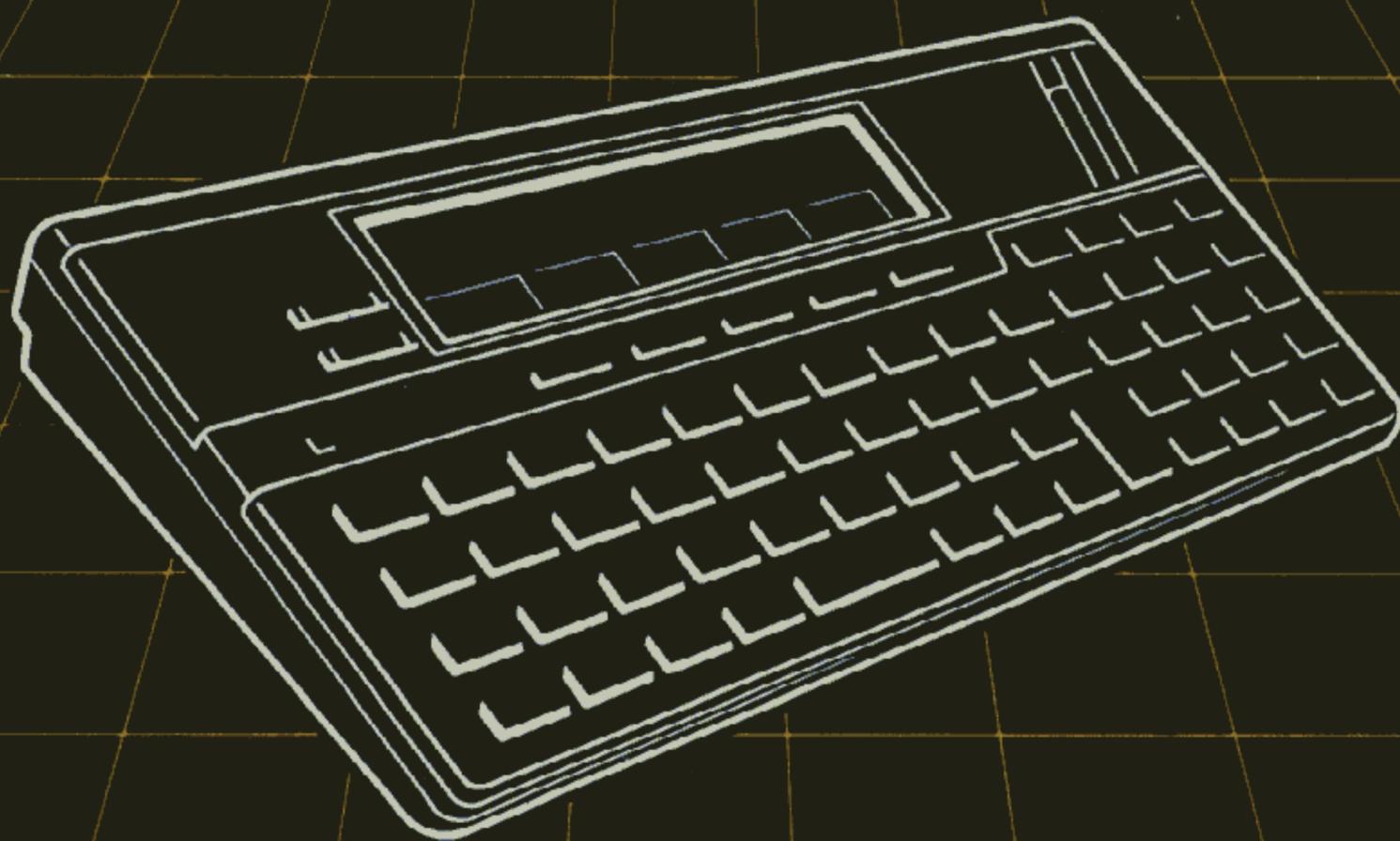


TEXAS INSTRUMENTS

TI-95

PROCALC™



Manuel d'utilisation



TEXAS INSTRUMENTS
TI-95 PROCALC

Manuel d'utilisation

Index des fonctions

Cette liste vous aidera, si vous savez de quelle fonction vous devez vous servir, en vous rappelant la séquence de touches à utiliser. Le numéro de page indique où trouver des informations complémentaires sur la fonction. Vous ne trouverez ici que les fonctions scientifiques ; les fonctions de programmation sont étudiées dans le Guide de Programmation de la TI-95.

Fonctions générales	Séquence de touches	Pages
Initialisation paramètres par défaut	HELP <YES>	1-14
Effacement calculatrice	CLEAR	2-8
Effacement entrée	CE	2-8
Changement de signe	+/-	2-7
Listage registres	LIST n <REG>	5-10
Listage état	LIST <ST>	5-11
Fonctions mathématiques	Séquence de touches	
Egalité	=	2-2
Parenthèses	(et)	2-5
Addition	x + y	2-14
Soustraction	x - y	2-14
Multiplication	x x y	2-14
Division	x = y	2-14
Réciproque	x 1/x	2-15
Carré	x x²	2-15
Racine carrée	x √x	2-15
Puissance	y y^x x	2-16
Racine	y INV y^x x	2-17
Factorielle	x 2nd [x!]	2-22
Permutations	n x-t r 2nd [nPr]	2-23
Combinaisons	n x-t r 2nd [nCr]	2-23
Logarithme népérien	x LN	2-24
Logarithme décimal	x LOG	2-24
e ^x antilogarithme népérien	x INV LN	2-24
10 ^x antilogarithme décimal	x INV LOG	2-24
Racines quadratiques	FUNC <QAD>	2-33
Racines cubiques	FUNC <CUB>	2-35
Fonctions trigonométriques	Séquence de touches	
PI	2nd [π]	2-7
Sélection unité angulaire	2nd [DRG]	2-18
Sinus	x SIN	2-18
Cosinus	x COS	2-18
Tangente	x TAN	2-18
Arc sinus	x INV SIN	2-18
Arc cosinus	x INV COS	2-18
Arc tangente	x INV TAN	2-18

Fonctions hyperboliques	Séquence de touches	Pages
Sinus hyperbolique	x HYP SIN	2-20
Cosinus hyperbolique	x HYP COS	2-20
Tangente hyperbolique	x HYP TAN	2-20
Sinus hyperbolique inverse	x HYP INV SIN	2-20
Cosinus hyperbolique inverse	x HYP INV COS	2-20
Tangente hyperbolique inverse	x HYP INV TAN	2-20

Fonctions numériques	Séquence de touches	Pages
Partie entière	NUM x <INT>	2-26
Partie décimale	NUM x <FRC>	2-26
Amorce nombre aléatoire	NUM x INV <R#>	2-31
Nombre aléatoire	NUM <R#>	2-31
Arrondi	NUM x <RND>	2-27
Fonction de signe	NUM x <SGN>	2-30
Plus petit commun multiple	NUM x1 x-t x2 <LCM>	2-29
Plus grand commun diviseur	NUM x1 x-t x2 <LCM> x-t	2-29
Facteurs premiers	NUM x <PF> x-t <PF>	
	[x-t]...	2-28
Valeur absolue	NUM x <ABS>	2-30

Fonctions statistiques	Séquence de touches	Pages
Effacement et début saisie statistiques à 1 variable	STAT <CLR> <CS1>	3-3
Entrée valeur à 1 variable	x Σ+	3-4
Suppression valeur à 1 variable	x INV Σ+	3-4
Entrée plusieurs valeurs à 1 variable	STAT n <FRQ> x Σ+	3-4
Suppression plusieurs valeurs à 1 variable	STAT n <FRQ> x INV Σ+	3-4
Effacement et début saisie statistiques à 2 variables	STAT <CLR> <CS2>	3-3
Entrée valeur à 2 variables	x x-t y Σ+	3-9
Suppression valeur à 2 variables	x x-t y INV Σ+	3-9
Entrée plusieurs valeurs à 2 variables	STAT n <FRQ> x x-t y Σ+	3-9
Suppression plusieurs valeurs à 2 variables	STAT n <FRQ> x x-t y INV Σ+	3-9

Formats d'affichage	Séquence de touches	Pages
Notation scientifique	EE	2-10
Désactivation notation scientifique	INV EE	2-12
Notation technique	2nd [ENG]	2-10
Désactivation notation technique	INV 2nd [ENG]	2-12
Décimales fixes	2nd [FIX] n	2-12
Affichage 13 chiffres	2nd [13d]	2-12

Fonctions de conversion	Séquence de touches	Pages
Conversions métriques	CONV <MET>	4-3
DMS vers degrés décimaux	CONV D.MMSSsssss <DMS>	4-5
Degrés décimaux vers DMS	CONV D.ddddddd INV <DMS>	4-5
Polaires vers cartésiennes	CONV r x-t θ <P-R> x-t	4-7
Cartésiennes vers polaires	CONV x x-t y INV <P-R> x-t	4-7
Conversions angulaires	CONV <ANG>	4-6
Mode décimal	CONV <BAS> <DEC>	4-10
Mode hexadécimal	CONV <BAS> <HEX>	4-10
Mode octal	CONV <BAS> <OCT>	4-10
Mode complément à deux	CONV <BAS> <2sC>	4-11
Mode signé	CONV <BAS> INV <2sC>	4-11

Fonctions mémoire	Séquence de touches	Pages
Effacement mémoires	2nd [CMS]	5-2
Stockage nombre	x STO nnn ou X	5-3
Rappel nombre	x RCL nnn ou X	5-3
Echange nombre	x EXC nnn ou X	5-9
Addition au registre	x STO + nnn ou X	5-6
Soustraction du registre	x STO - nnn ou X	5-6
Multiplication du registre	x STO x nnn ou X	5-6
Division du registre	x STO ÷ nnn ou X	5-6
Incrémentation	x INC nnn ou X	5-8
Décrémentation	x INV INCR nnn ou X	5-8
Permutation registre 1	x x-t	5-5

Contrôle de l'imprimante	Séquence de touches	Pages
Impression de l'affichage	2nd [PRINT]	6-5
Avance papier	2nd [ADV]	6-5
Spécification numéro périphérique	I/O <PRT> <DEV> nnn	6-3
Spécification largeur ligne	I/O <PRT> <WID> nn	6-4
Activation coupure de mot	I/O <PRT> <WB>	6-4
Désactivation coupure de mot	I/O <PRT> INV <WB>	6-4
Activation mode Trace	2nd [TRACE]	6-6
Désactivation mode Trace	INV 2nd [TRACE]	6-6

Index des fonctions

Cette liste vous aidera, si vous savez de quelle fonction vous devez vous servir, en vous rappelant la séquence de touches à utiliser. Le numéro de page indique où trouver des informations complémentaires sur la fonction. Vous ne trouverez ici que les fonctions concernant la programmation ; les fonctions scientifiques sont étudiées dans les chapitres 1 à 6.

Fonctions générales	Séquence de touches	Pages
Mode Learn	LEARN	7-5
Commutateur du compteur programme	2nd [PC]	8-6
Effacement programme	2nd [CP]	7-5
Exécution programme	RUN	7-9
Vérification partition	INV 2nd [PART]	13-8
Partition mémoire utilisateur	2nd [PART]	13-9
Interruption	HALT	6-10
Arrêt	BREAK	6-10, 8-9
Reprise exécution	<GO>	8-9
Pause	2nd [PAUSE]	10-3
Restauration menu/message	OLD	9-2, 10-19
Assemblage programme	2nd [ASM]	10-23
Désassemblage programme	INV 2nd [ASM]	10-23
Adressage indirect	2nd [IND]	12-3
Fonctions de modification de programme		Séquence de touches
Droite	→	5-10, 7-12
Gauche	←	2-7, 7-12
Insertion d'instructions	2nd [INS]	7-12
Suppression d'instructions	2nd [DEL]	7-12
Fonctions Alpha		Séquence de touches
Suppression de caractère	ALPHA 	9-4
Insertion de caractères	ALPHA <INS>	9-4
Droite	→	9-5
Gauche	←	9-5
Positionnement curseur à colonne	ALPHA <COL>	9-9
Fusion nombre	ALPHA <MRG>	9-11
Rappel Alpha	ALPHA <→> <RCA>	9-8
Stockage Alpha	ALPHA <→> <STA>	9-8
Code de caractère	ALPHA <→> <CHR>	9-6
Bascule verrouillage de minuscules	ALPHA <→> <LC>	9-14

Fonctions de listage	Séquence de touches	Pages
Listage du programme	LIST <PGM>	6-9
Listage des labels	LIST <LBL>	6-10, 10-22
Listage de l'état	LIST <ST>	5-11
Fonctions de transfert		Séquence de touches
Affectation de label à un segment	2nd [LBL]	6-12
Aller à label	2nd [GTL]	10-6, 12-8
Aller à	INV 2nd [GTL]	10-8, 12-8
Label de sous-programme	2nd [SBL]	10-11
Sous-programme	INV 2nd [SBL]	10-11
Retour	2nd [RTN]	10-9
Définition de touche de fonction	2nd [DFN]	10-14
Effacement de toutes les touches de fonction	2nd [DFN] CLEAR	10-21
Effacement d'une touche de fonction	2nd [DFN] Fx CLEAR	10-21
Fonctions de test		Séquence de touches
Si supérieur à	TESTS <IF>>	11-5
Si inférieur ou égal à	TESTS INV <IF>>	11-5
Si inférieur à	TESTS <IF<>	11-5
Si supérieur ou égal à	TESTS INV <IF<>	11-5
Si égal à	TESTS <IF=>	11-5
Si différent de	TESTS INV <IF=>	11-5
Décrémenter et saut si zéro	TESTS <DSZ>	11-7
Décrémenter et exécution si zéro	TESTS INV <DSZ>	11-7
Réponse Oui/Non	TESTS <Y/N>	11-10
Fonctions de drapeaux		Séquence de touches
Effacement des drapeaux	FLAGS <CLR>	11-13
Positionnement de drapeau	FLAGS <SF>	11-13
Réinitialisation de drapeau	FLAGS <RF>	11-13
Test si drapeau positionné	FLAGS <TF>	11-13
Test si drapeau réinitialisé	FLAGS INV <TF>	11-13

Table des matières

Cette partie du manuel contient des informations concernant les fonctions de calculatrice scientifique de la TI-95. La seconde partie traite des fonctions de programmation.

Fonctions de fichier	Séquence de touches	Pages
Chargement de fichier	FILES <GET>	14-10
Sauvegarde de fichier	FILES <PUT>	14-11
Suppression de fichier	FILES <DF>	14-17
Affichage du catalogue	FILES <CAT>	14-16
Effacement du répertoire	FILES <CD>	14-18
Désignation cartouche	FILES <NAM>	14-5
Fonctions d'entrée/sortie	Séquence de touches	
Ecriture de fichier sur bande	I/O <TAP> <WRT>	15-15
Lecture de fichier sur bande	I/O <TAP> <RD>	15-15
Vérification de fichier sur bande	I/O <TAP> <VFY>	15-15
Appel d'E/S	I/O <CIO>	6-2
Attente de touche	I/O <KW>	6-2
Fonctions système	Séquence de touches	
Stockage d'octet	FUNC <SYS> <STB>	B-4
Rappel d'octet	FUNC <SYS> <RCB>	B-4
Sous-programme assembleur	FUNC <SYS> <SBA>	B-4
Mode non formaté	CONV <BAS> <UNF>	B-10

INTRODUCTION

1 - MISE EN ROUTE	1-1
Installation des piles	1-2
Mise en route et arrêt de la calculatrice	1-4
Affichage	1-6
Le clavier	1-10
Utilisation des menus système	1-12
Utilisation de la fonction Help	1-14
Valeurs affichées et valeurs en mémoire interne	1-16
2 - OPERATIONS MATHÉMATIQUES	2-1
Système de notation algébrique directe (AOS™)	2-2
Utilisation de parenthèses pour neutraliser la priorité AOS	2-5
Introduction des données	2-7
Effacement de la calculatrice	2-8
Correction des erreurs de saisie	2-9
Sélection du format d'affichage	2-10
Introduction des nombres en notation scientifique	2-13
Opérations arithmétiques	2-14
Inverses, carrés et racines carrées	2-15
Puissances et racines universelles	2-16
Fonctions trigonométriques	2-18
Fonctions hyperboliques	2-20
Factorielles, permutations et combinaisons	2-22
Logarithmes	2-24
Fonctions numériques	2-25
Partie entière, partie décimale et arrondi	2-26
Facteurs premiers	2-28
Multiples et diviseurs communs	2-29
Fonctions de valeur absolue et de signe	2-30
Nombres aléatoires	2-31
Fonctions étendues	2-32
Equations quadratiques	2-33
Equations cubiques	2-35
3 - OPERATIONS STATISTIQUES	3-1
Touches statistiques	3-2
Début d'un nouveau problème de statistiques	3-3

Table des matières

Cette partie du manuel contient des informations concernant les fonctions de programmation de la TI-95. Avant d'aborder ces fonctions, il est conseillé d'étudier les fonctions scientifiques décrites aux chapitres 1 à 6.

Introduction et suppression de données à une variable	3-4
Exécution des calculs statistiques à une variable	3-5
Exemple de statistiques à une variable	3-7
Introduction et suppression de données à deux variables	3-9
Exécution des calculs statistiques à deux variables	3-10
Exemple de statistiques à deux variables	3-12
Régression linéaire	3-13
Analyse de tendance	3-15
4 - CONVERSIONS	4-1
Utilisation de la touche [CONV]	4-2
Conversions métriques	4-3
Conversions de format de degrés	4-5
Conversions angulaires	4-6
Conversions de coordonnées polaires/cartésiennes	4-7
Conversions de base numérique	4-9
5 - OPERATIONS EN MEMOIRE	5-1
Introduction	5-2
Stockage et rappel de données	5-3
Méthodes d'adressage	5-4
Registre t	5-5
Arithmétique mémoire	5-6
Incrémentation et décrémentation d'un registre	5-8
Permutation de valeurs	5-9
Listage	5-10
6 - UTILISATION D'UNE IMPRIMANTE OPTIONNELLE	6-1
Menus d'impression	6-2
Numéro de périphérique imprimante	6-3
Initialisation du format de l'impression	6-4
Fonctionnement général de l'imprimante	6-5
Impression de listages	6-6

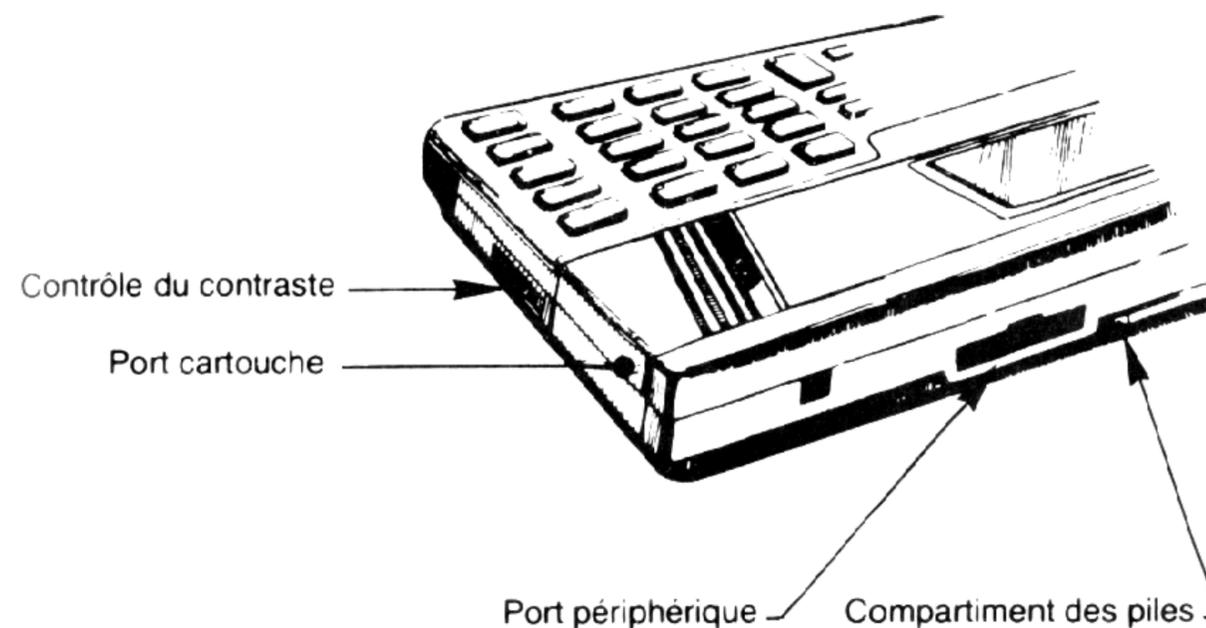
7 - UTILISATION DE PROGRAMMES AVEC LA CALCULATRICE TI-95 ..	7-1
Introduction	7-2
Introduction d'un programme	7-5
Exécution d'un programme	7-9
Listage d'un programme	7-11
Modification d'un programme	7-13
8 - UTILISATION DES FONCTIONS DE LA CALCULATRICE DANS UN PROGRAMME	8-1
Utilisation des fonctions des menu système	8-6
Commandes au clavier et instructions de programme	8-8
Interruption d'un programme pour introduire des nombres	8-9
Utilisation d'instructions Pause	8-12
9 - AFFICHAGE DE MESSAGES	9-1
Introduction	9-2
Menu du mode Alpha	9-4
Création d'un message Alpha	9-5
Stockage et rappel des messages Alpha	9-7
Modification d'un message Alpha	9-9
Fusion de nombres avec un message affiché	9-11
Utilisation de messages dans un programme	9-13

10 - CONTROLE DE L'ORDRE DES OPERATIONS	10-1
Avant d'aller plus loin dans ce chapitre	10-3
Utilisation des labels de programme	10-4
Utilisation de l'instruction Go To Label	10-6
Utilisation de l'instruction Go To	10-8
Utilisation de sous-programmes	10-9
Programmation des touches de fonction	10-14
Création d'un menu de touches de fonction	10-16
Rappel d'un menu défini par l'utilisateur	10-19
Effacement de définitions de touches de fonction	10-20
Listage des labels de programme	10-22
Accélération de l'exécution d'un programme	10-23
11 - UTILISATION DE TESTS DANS UN PROGRAMME	11-1
Introduction	11-2
Utilisation des tests de comparaison	11-4
Utilisation des tests DSZ	11-7
Utilisation du test YES/NO	11-10
Utilisation des drapeaux	11-12
Utilisation des tests avec les instructions de transfert	11-13
Sortie d'une boucle à l'aide d'un test	11-21
12 - ADRESSAGE INDIRECT	12-1
Introduction	12-2
Opérations indirectes sur les registres de données	12-4
Transfert indirect du contrôle du programme	12-8
Autres opérations indirectes	12-11
13 - PARTITION DE LA MEMOIRE	13-1
Introduction	13-2
Pourquoi modifier les partitions mémoire ?	13-4
Effets de la partition	13-6
Détermination des partitions actuelles	13-8
Partition depuis le clavier	13-9
Partition depuis un programme	13-12

14 - OPERATIONS SUR LES FICHIERS	14-1
Introduction	14-2
Utilisation du menu FILE STORAGE	14-4
Utilisation d'une cartouche de mémoire permanente	14-5
Sauvegarde d'un programme dans un fichier	14-6
Exécution d'un fichier programme	14-8
Chargement d'un fichier programme	14-10
Sauvegarde de données dans un fichier	14-11
Chargement d'un fichier de données	14-14
Listage du catalogue d'un répertoire	14-16
Suppression de fichiers	14-17
Opérations sur les fichiers dans un programme	14-19
15 - OPERATIONS PORTANT SUR LES CASSETTES	15-1
Introduction	15-2
Choix du magnétophone et des cassettes	15-3
Utilisation d'un magnétophone avec la TI-95	15-4
Recherche du réglage de volume correct	15-5
Utilisation du menu TAPE STORAGE	15-6
Ecriture d'un fichier sur cassette	15-7
Lecture ou vérification d'un fichier sur cassette	15-10
Opérations sur cassette dans un programme	15-14
ANNEXE A - GUIDE DE REFERENCE	A-1
Spécification des paramètres système	A-2
Menus système	A-4
Précision de la calculatrice	A-8
Limites numériques	A-10
ANNEXE B - FONCTIONS MEMOIRE AVANCEES	B-1
Introduction	B-2
Changement du mode de protection du système	B-4
Stockage et rappel d'un octet unique	B-6
Utilisation du mode non formaté	B-8
Représentation interne des valeurs numériques	B-13
Accès aux sous-programmes en assembleur	B-15

ANNEXE C - FONCTIONS AVANCEES D'ENTREE/SORTIE	C-1
Introduction	C-2
Paramètres d'un PAB	C-4
Codes de commandes	C-6
Commande Open	C-7
Commandes Read et Write	C-10
Codes d'erreur d'E/S	C-11
Opérations d'E/S depuis un programme	C-12
Exemple : Contrôle d'un périphérique avec CIO	C-15
Lecture de touches depuis un programme	C-21
ANNEXE D - INFORMATIONS DE REFERENCE	D-1
Codes de caractère	D-2
Codes de programme	D-4
Codes de touches	D-6
Drapeaux système	D-7
Mnémoniques d'instructions	D-10
Sous-programmes standard en assembleur	D-14
Récapitulatif des instructions de zone	D-16
Configuration de la mémoire	D-17
Utilisation de la RAM système	D-18
ANNEXE E - EN CAS DE DIFFICULTE	E-1
Difficultés générales	E-2
Messages d'erreur	E-4
Garantie limitée d'un an et informations de service	E-10

Présentation de la TI-95



	Description
Contrôle du contraste	Permet de régler l'affichage pour l'adapter aux conditions d'éclairage.
Port périphérique	Permet de connecter des périphériques externes.
Compartiment des piles	Contient les piles qui alimentent la TI-95.
Port cartouche	Permet de connecter une cartouche de logiciel (ROM) ou de mémoire (RAM).

Nota : La TI-95 est livrée avec un cache gravé « ROM/RAM » protégeant le port cartouche. Cette protection ne contient ni mémoire, ni programme. Elle sert à protéger le port de la poussière. Le port doit contenir en permanence soit sa protection, soit une cartouche.

La TI-95 vous apporte à la fois les possibilités d'une calculatrice scientifique et celles d'une calculatrice programmable. Outre ses nombreuses fonctions intégrées, elle peut se compléter d'accessoires optionnels qui en font un véritable système.

Caractéristiques de la TI-95

La calculatrice est dotée des caractéristiques intégrées suivantes :

- ▶ La **notation algébrique directe** (AOS™) contrôle l'ordre dans lequel la calculatrice réalise les calculs mathématiques. Il est possible d'introduire la plupart des expressions mathématiques de manière simple et directe.
- ▶ La **mémoire permanente** (Constant Memory™) conserve toutes les informations stockées en mémoire, même quand la calculatrice est éteinte.
- ▶ La **mémoire fichier** permet de sauvegarder des programmes pour utilisation ultérieure.
- ▶ L'**affichage alphanumérique** peut visualiser des messages-guide, des instructions de programme, des labels de touches de fonction et des messages d'erreur explicites.
- ▶ Cinq **touches de fonction redéfinissables** permettent d'accéder aux multiples fonctions dont dispose la calculatrice. Elles peuvent également être gérées par vos propres programmes.
- ▶ Les calculs se font en **base décimale, hexadécimale ou octale**. Les conversions entre bases sont également disponibles.
- ▶ Des **fonctions spéciales** traitent les statistiques à une ou deux variables ; les conversions métriques, de base numérique, polaires/cartésiennes et angulaires ; les facteurs premiers ; les ppcm et pgcd ; les équations du second et troisième degré.

La TI-95 est dotée de caractéristiques facilitant l'écriture de programmes, parmi lesquelles :

- ▶ 7200 octets de mémoire utilisateur, répartis en registres de données, pas de programme et espace fichier. La partition, modifiable, s'adapte à vos besoins.
- ▶ Affichage **alphabétique** visualisant les instructions de programme dans un format lisible et mnémonique, et non sous forme de codes numériques abstraits et difficiles à mémoriser.
- ▶ Mode Alpha adapté à l'affichage de messages descriptifs depuis un programme. Ces messages permettent de désigner le résultat d'un calcul, de demander des informations et de signaler les erreurs.
- ▶ Cinq touches de fonction définissables par l'utilisateur, dont l'affichage indique le rôle. Votre programme peut définir la fonction de chaque touche.
- ▶ Fonctions de **stockage et de rappel** permettant de sauvegarder des programmes et des fichiers pour utilisation ultérieure. Il est possible de sauvegarder des fichiers dans l'espace fichier de la calculatrice, dans une cartouche optionnelle de mémoire permanente ou sur une cassette, à l'aide du câble d'interface cassette optionnelle CI-7. Les fichiers programme sauvegardés dans l'espace fichier ou dans une cartouche de mémoire permanente peuvent s'exécuter directement depuis l'espace fichier ou la cartouche.

Ce chapitre présente la calculatrice TI-95 et donne des informations de base pour vous aider à l'utiliser. Il vous aide également à interpréter les diverses zones de l'affichage et à utiliser le clavier.

Conventions de notation

Plusieurs fonctions doivent s'accompagner de données complémentaires. Ces données sont nommées « zone ». Par exemple, pour stocker un nombre en mémoire, la touche **STO** est suivie de l'adresse du registre où le nombre est stocké. L'adresse de registre est la zone.

Les conventions de notation permettent d'identifier rapidement si une fonction nécessite une zone. Les conventions ci-dessous représentent les zones dans ce guide.

- ▶ Le caractère « n » représente un chiffre (compris entre 0 et 9) dans une zone. Le nombre de caractères « n » de l'expression correspond au nombre de chiffres de la zone. Par exemple, **INV** **2nd** **[GTL]** *nnnn* signale une zone à quatre chiffres.
- ▶ Le caractère « X » représente une lettre (comprise entre A et Z) dans une zone. Par exemple, **STO** *nnn* ou X indique que **STO** accepte une zone numérique de trois chiffres ou une zone texte. Dans les zones de ce type, les lettres minuscules sont automatiquement converties en majuscules.
- ▶ Le caractère « a » représente un caractère ASCII (chiffre, lettre ou ponctuation) dans une zone. Ce type de zone est nommé alphanumérique. Le nombre de caractères « a » de l'expression correspond au nombre de caractères alphanumériques de la zone. Par exemple, **2nd** **[LBL]** *aa* signale une zone alphanumérique à deux caractères. Une zone alphanumérique peut contenir des caractères majuscules et minuscules.
- ▶ Le caractère « h » représente un chiffre hexadécimal dans une zone. Les chiffres hexadécimaux sont compris entre 0 et 9, A et F. A à F s'introduisent avec les séquences **2nd** **[A_H]** à **2nd** **[F_H]**. Le nombre de caractères « h » de l'expression correspond au nombre de caractères hexadécimaux de la zone. Par exemple, <SBA> *hhh* signale une zone hexadécimale à trois chiffres.

Table des matières :

Installation des piles	1-2
Mise en route et arrêt de la calculatrice	1-4
Affichage	1-6
Le clavier	1-10
Utilisation des menus système	1-12
Utilisation de la fonction Help	1-14
Valeurs affichées et valeurs en mémoire interne	1-16

Installation des piles

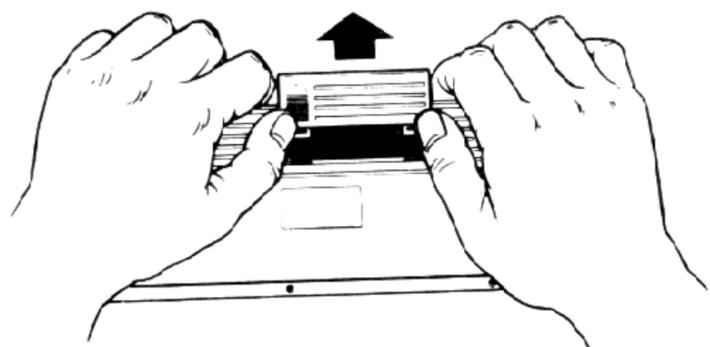
Quatre piles LRO3 (1,5 volts fines) fournissent l'alimentation électrique de la calculatrice TI-95 pour une durée d'environ cent heures de fonctionnement. La calculatrice ne peut pas conserver les données en mémoire si ces piles sont déchargées ou si elles sont enlevées pendant plusieurs minutes.

Procédure

Utilisez la procédure suivante pour mettre en place les piles dans la calculatrice TI-95.

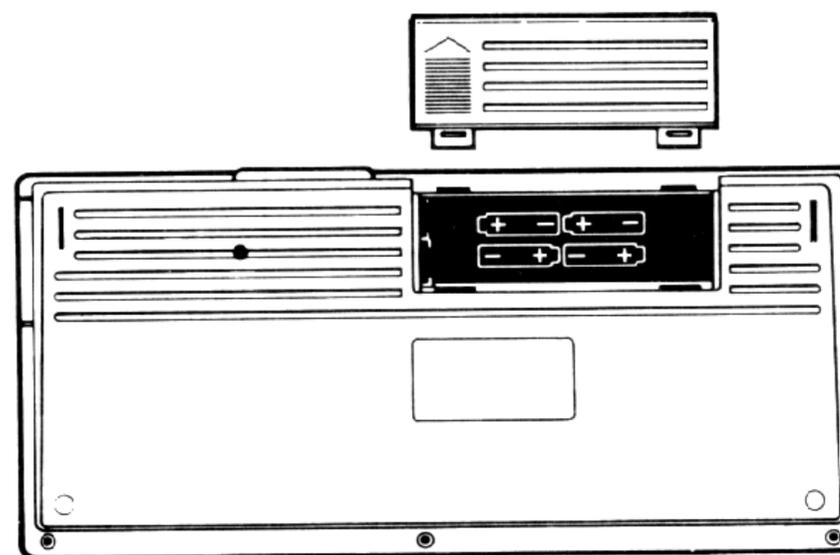
Nota : Pour éviter la perte des données en mémoire, sauvegardez les données sur une cartouche ou une cassette avant de retirer les piles usagées.

1. Appuyez sur la touche **OFF**.
2. Ouvrez le compartiment des piles en faisant glisser le couvercle comme indiqué.



Procédure (suite)

3. Installez les piles comme indiqué. Vérifiez que chaque pile est placée correctement. On risque d'endommager la calculatrice si l'on installe les piles dans le mauvais sens.



4. Remettez en place le couvercle du compartiment des piles en le faisant coulisser dans les rainures jusqu'à ce qu'un déclic indique qu'il est en place.

Mise en route et arrêt de la calculatrice

Chaque fois que vous mettez en route la calculatrice TI-95, elle effectue un test automatique pour vérifier si le contenu de la mémoire a changé depuis le moment où elle a été mise hors tension pour la dernière fois. L'information affichée dépend des résultats de ce test.

Affichage initial à la mise sous tension

Appuyez sur la touche **ON** pour mettre la calculatrice sous tension. Ajustez le contrôle de contraste d'affichage situé sur la droite de la calculatrice.

Lorsque la calculatrice est mise sous tension pour la première fois, un test automatique est effectué pour vérifier le contenu de la mémoire. Si vous avez installé les piles juste avant de mettre en route la calculatrice, le message suivant est affiché :

MEMORY CLEARED

(Mémoire vide).

Ce message indique que le test automatique a détecté une perte totale des données de la mémoire. La mémoire a été effacée et tous les paramètres ont repris leurs valeurs par défaut.

Reportez-vous à « Initialisation des Paramètres Système » en annexe A pour avoir la liste des paramètres système et pour savoir ce qui se passe lorsque l'on appuie sur la touche **RESET** (réinitialisation), ou lorsqu'on laisse les piles se décharger.

Si la mémoire n'a pas été effacée mais que le test automatique détecte un changement dans le contenu de la mémoire, le message ci-dessous est affiché. Vous devrez vérifier les valeurs contenues dans les mémoires de la calculatrice ainsi que les instructions du programme en mémoire. Ce message est également affiché si vous appuyez sur la touche **RESET** lorsque la calculatrice est sous tension.

MEM MAY BE LOST

(Le contenu de la mémoire est peut-être effacé).

Si l'un des deux messages indiqués est affiché, vous pouvez cependant utiliser la calculatrice.

Affichage standard à la mise sous tension

Généralement, si vous éteignez la calculatrice et que vous la remettez sous tension, le test automatique ne détecte pas de changement dans le contenu de la mémoire. Dans ce cas, la calculatrice affiche le message suivant :

TI-95 PROCALC

Cet affichage indique que les données ou les programmes stockés dans la calculatrice ne sont pas modifiés et que seuls certains paramètres sont réinitialisés à leur valeur par défaut.

Valeurs par défaut

Les paramètres qui sont réinitialisés à leur valeur par défaut sont les suivants :

- ▶ Le format d'affichage (initialisé à la notation standard)
- ▶ La base numérique (initialisée en base décimale)
- ▶ Le registre t (effacé)

Reportez-vous à « Initialisation des Paramètres Système » en annexe A pour avoir une liste complète des paramètres système et pour savoir ce qui se passe lorsque l'on éteint puis rallume la calculatrice.

Economiseur d'énergie

Bien que la calculatrice TI-95 ne consomme que très peu de courant, vous pouvez prolonger la durée de vie des piles en éteignant la calculatrice lorsque vous ne l'utilisez plus. Si vous oubliez de l'éteindre, l'économiseur automatique d'énergie (APD) l'éteint à votre place.

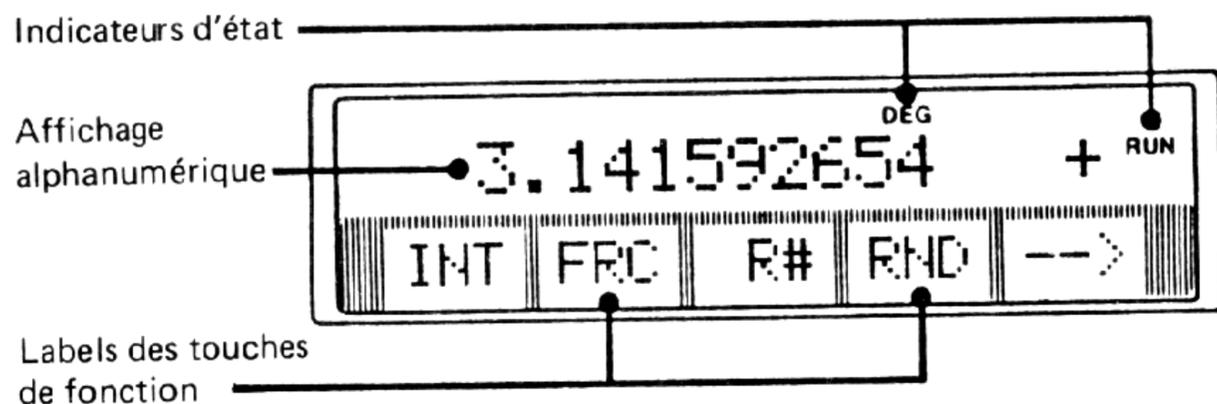
- ▶ Appuyez sur la touche **OFF** pour éteindre la calculatrice.
- ▶ La fonction d'économie automatique d'énergie (APD) éteint la calculatrice si vous n'appuyez sur aucune touche pendant environ 20 minutes. Vous pouvez neutraliser cette fonction en positionnant le drapeau système approprié. Reportez-vous en annexe D pour les instructions concernant le positionnement de ce drapeau.

Affichage

L'affichage de la calculatrice TI-95 est un affichage à cristaux-liquides comprenant trois zones. Chacune de ces zones affiche des informations différentes, comme indiqué dans les pages suivantes.

Informations affichées

Les trois types d'informations affichés sont indiqués ci-dessous. Chaque type d'information est explicité dans les pages suivantes.



Les **indicateurs d'état** signalent l'état actuel de fonctionnement de la calculatrice.

L'**affichage alphanumérique** contient des valeurs numériques, des symboles de vérification et des messages alphanumériques.

Les **labels des touches de fonction** correspondent aux touches de fonction (F1 à F5). Ils indiquent des sélections de menu système pour de nombreuses fonctions de la calculatrice. Ils sont aussi utilisés avec les programmes disponibles sur les cartouches de logiciels ou avec les programmes que vous développez.

Indicateurs d'état

Les indicateurs d'état et leur signification sont indiqués ci-dessous.

Indicateur	Signification
LOW	Les piles de la calculatrice sont déchargées.
2nd	On a appuyé sur la deuxième touche [2nd].
LC	Le clavier alphanumérique est verrouillé sur les caractères minuscules.
ERROR	Une condition d'erreur s'est produite.
DEG	L'unité angulaire est le degré.
RAD	L'unité angulaire est le radian.
GRAD	L'unité angulaire est le grade.
ALPHA	On a sélectionné le mode alphanumérique.
HEX	On a sélectionné la base numérique hexadécimale.
OCT	On a sélectionné la base numérique octale.
SYS	Les registres du système ne sont pas protégés.
RUN	Un programme est en cours d'exécution.
INS	Le mode insertion est actif, en mode alphanumérique ou Learn (programmation).
I/O	Des informations sont échangées avec un périphérique externe.
INV	On a appuyé sur la touche d'inversion.
P	Les piles de l'imprimante PC-324 sont déchargées.
◀	D'autres informations se trouvent à gauche.

Affichage alphanumérique

L'affichage alphanumérique comprend 16 positions de caractères. Il montre les nombres introduits, la dernière opération effectuée, les résultats des calculs et les messages transmis par la calculatrice.

Les premiers nombres que vous introduisez apparaissent sur la droite de l'affichage. Ensuite, lorsque vous appuyez sur une touche d'opération (comme par exemple $\boxed{+}$, $\boxed{-}$, $\boxed{\times}$ ou $\boxed{\div}$), le nombre se déplace vers le centre de l'affichage.

Une vérification de vos calculs s'obtient lorsque le symbole correspondant aux opérations que vous sélectionnez apparaît sur la droite de l'affichage.

Par exemple, si vous introduisez le nombre 234, il apparaît sur la droite de l'affichage. Si ensuite vous appuyez sur la touche $\boxed{+}$, le nombre se déplace vers le centre de l'affichage et le symbole de vérification apparaît à droite comme indiqué ci-dessous.

234. +

Les résultats des calculs numériques apparaissent aussi sur l'affichage alphanumérique. Vous pouvez choisir parmi divers formats pour afficher ces résultats.

Les messages qui apparaissent dans cette zone de l'affichage sont des messages d'erreur et des messages d'état.

Des messages temporaires apparaissent aussi sur la gauche ou la droite de l'affichage et indiquent généralement l'entrée que vous venez de faire. Par exemple, si vous appuyez sur **45** $\boxed{\text{SIN}}$, le message **SIN** apparaît brièvement sur la droite de l'affichage, jusqu'à ce que le calcul soit terminé.

Labels des touches de fonction

Les labels des touches de fonction se composent de cinq groupes de trois caractères. Chaque label est situé directement au-dessus de la touche de fonction qu'il représente.

Lorsque vous appuyez sur certaines touches, les labels au-dessus des touches de fonction indiquent un menu des sélections possibles.

Par exemple, si vous appuyez sur la touche **CONV**, le menu **CONVERSIONS** est affiché.

CONVERSIONS				
MET	DMS	ANG	P-R	BAS
$\boxed{\text{F1}}$	$\boxed{\text{F2}}$	$\boxed{\text{F3}}$	$\boxed{\text{F4}}$	$\boxed{\text{F5}}$

Ce menu indique que vous pouvez sélectionner plusieurs types de conversions, comme par exemple les conversions métriques (MET) ou angulaires (ANG).

Lorsque les labels sont visibles au-dessus des touches de fonction, les fonctions indiquées par ces labels sont disponibles. Vous n'êtes pas obligé de sélectionner un élément de menu du fait parce que ce menu est affiché. Si vous voulez supprimer les labels de menu, vous pouvez le faire en appuyant sur les touches $\boxed{2^{\text{nd}}}$ $\boxed{\text{F:CLR}}$.

Généralement, lorsqu'un menu est affiché, vous pouvez réaliser les opérations suivantes :

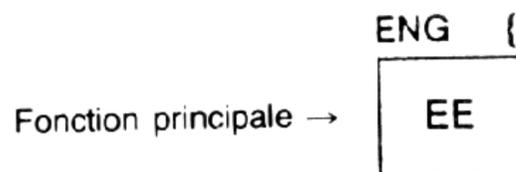
- ▶ Sélectionner l'un des éléments du menu.
- ▶ Appuyer sur une touche comme $\boxed{\text{NUM}}$ qui affiche un autre menu.
- ▶ Exécuter d'autres calculs, comme par exemple une division ou une soustraction.

Le clavier

La calculatrice TI-95 possède 65 touches, chacune ayant une fonction principale. De plus, de nombreuses touches ont une autre fonction. Les cinq touches de fonction définissables permettent des sélections supplémentaires. Certaines fonctions utilisent des « zones » comme labels ou adresses pour la fonction exécutée.

Fonction principale

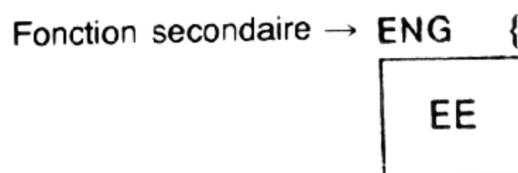
La fonction principale de chaque touche est gravée sur celle-ci.



Dans ce guide, les fonctions principales des touches sont représentées par un cadre entourant la fonction. Par exemple : **EE**.

Fonctions secondaires

Certaines touches possèdent une fonction secondaire indiquée en **jaune** au-dessus de la touche. Pour utiliser la fonction secondaire d'une touche, appuyez sur **2nd** avant d'appuyer sur la touche.



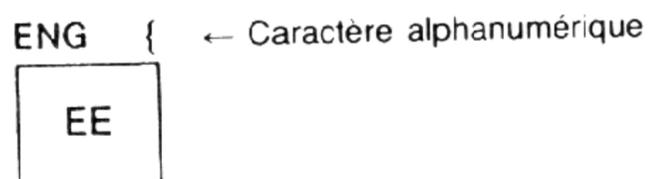
Dans ce guide, les fonctions secondaires sont entre crochets et précédées par le symbole de la touche **2nd**. Par exemple : **2nd** [ENG].

Zones

De nombreuses fonctions doivent être suivies par des données d'identification, appelées zones, pour définir complètement la fonction. Par exemple, pour stocker un nombre dans le registre de données 4, vous devez introduire **STO** 004. L'adresse de registre 004 constitue la zone.

Caractères en mode alphanumérique

Certaines touches possèdent un caractère alphabétique ou un signe de ponctuation indiqué au-dessus de la touche. Pour avoir accès à ces symboles, il faut utiliser le mode alphanumérique ou remplir des zones alphanumériques, comme par exemple les noms de fichiers ou les labels. Le mode alphanumérique est étudié au chapitre 9.



Fonctions inverses

Certaines touches possèdent une fonction inverse, qui produit généralement l'effet opposé à celui de la fonction principale. Pour utiliser la fonction inverse d'une touche, appuyez sur **INV** avant d'appuyer sur la touche. Par exemple, **INV** **SIN** correspond à la fonction arc sinus.

Quelques fonctions s'obtiennent en utilisant **INV** avec la fonction secondaire d'une touche. Par exemple, la séquence de touches **INV** **2nd** **[ENG]** ramène la calculatrice de la notation ingénieur à la notation scientifique. Lorsqu'on utilise ces fonctions, on peut appuyer sur les touches **INV** **2nd** dans un ordre quelconque.

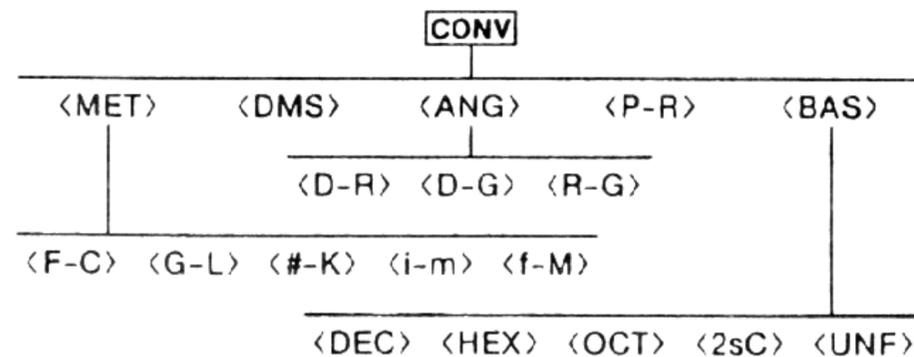
Touches de fonction définissables

Les fonctions des touches **F1** à **F5** sont définies par certaines autres touches. Des labels apparaissent dans l'affichage directement au-dessus des touches pour indiquer leur fonction.

Dans ce manuel, les fonctions des touches définissables sont indiquées par le label entre crochets angulaires. Exemple : <F-C>.

Lorsque vous appuyez sur certaines touches (comme par exemple **CONV** ou **NUM**), les labels situés au-dessus des touches de fonction proposent un menu des sélections possibles. Vous pouvez continuer à utiliser le menu aussi longtemps qu'il reste affiché.

Par exemple, lorsque vous appuyez sur la touche **CONV** (conversion), un menu est affiché. Vous pouvez alors sélectionner dans ce menu le type de conversion que vous souhaitez. Certaines des conversions que vous sélectionnez proposent d'autres menus comme indiqués ci-dessous.



Utilisation des menus système

Les menus augmentent le nombre des fonctions disponibles. Bien que l'utilisation de chaque menu particulier puisse être légèrement différente, leur fonctionnement général est fondamentalement le même. Vous trouverez dans l'annexe « Menus systèmes » une liste complète des menus de touches de fonction.

Fonctionnement des menus système

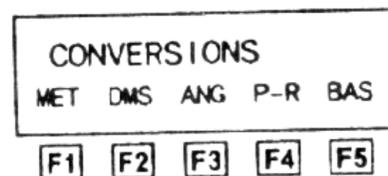
Bien qu'il y ait seulement cinq touches de fonction, certains menus permettent plus de cinq sélections. Dans ce cas, le label de la touche de fonction la plus à droite (F5) est une flèche (→). Si vous faites cette sélection, les touches de fonction sont redéfinies pour présenter des sélections supplémentaires.

Exemple de menu système

L'exemple suivant illustre l'utilisation d'un menu système, à partir du menu **CONVERSIONS**.

1. Appuyez sur la touche **CONV** (conversions).

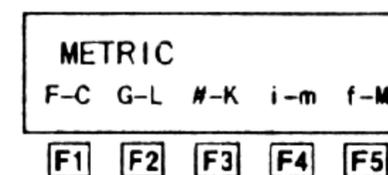
Les labels suivants apparaissent au-dessus des touches de fonction :



- <MET> Sélection des conversions métriques
- <DMS> Sélection des conversions de format degrés/minutes/secondes
- <ANG> Sélection des conversions d'angles
- <P-R> Sélection des conversions de coordonnées polaires en coordonnées cartésiennes
- <BAS> Sélection des conversions de bases numériques

Certaines sélections de menus possèdent une fonction inverse. Dans ce guide, ces fonctions sont indiquées au-dessous du menu, ainsi que la séquence de touches nécessaire pour obtenir la fonction. Par exemple, dans le menu **CONVERSIONS**, les touches **INV** <P-R> sélectionnent la conversion de coordonnées cartésiennes en coordonnées polaires.

2. Sélectionnez <MET> pour les conversions métriques. Les touches de fonction sont redéfinies et les labels suivants apparaissent au-dessus des touches de fonction :



- <F-C> Convertit les degrés Fahrenheit en degrés Celsius
- <G-L> Convertit les gallons en litres
- <#-K> Convertit les livres en kilogrammes
- <i-m> Convertit les pouces en millimètres
- <f-M> Convertit les pieds en mètres

3. Placez dans l'affichage la valeur que vous voulez convertir.
4. Sélectionnez la touche de fonction appropriée pour la conversion que vous voulez faire. La valeur convertie apparaît dans l'affichage.

Vous pouvez continuer à effectuer des conversions en utilisant le menu **METRIC** aussi longtemps que les labels de touches de fonction restent dans l'affichage. Il n'est pas nécessaire de sélectionner à nouveau le menu.

Le nombre que vous voulez convertir peut être introduit avant ou après la sélection du menu.

Utilisation de la fonction Help (aide)

La fonction Help permet de déterminer les valeurs actuelles des paramètres et de réinitialiser les paramètres qui ne sont pas actuellement à leur valeur standard. Lorsque tous les paramètres sont à leur valeur standard, la calculatrice est en mode « normal ».

Menu Help

Lorsque vous appuyez sur la touche **HELP**, la calculatrice efface le registre t et tous les calculs en cours. Toutes les conditions d'erreurs sont effacées. La notation scientifique, le format d'affichage et le mode alphanumérique sont aussi annulés. La calculatrice affiche alors le menu suivant :

```
SET NORMAL MODE?
YES NO          ESC
[F1] [F2] [F3] [F4] [F5]
```

Initialisation du mode normal

Si vous sélectionnez <ESC>, vous quittez la fonction **HELP** et effacez l'affichage. Aucune autre spécification n'est changée. Si vous sélectionnez <YES>, la fonction **HELP** initialise à leurs valeurs standard tous les paramètres système, sauf ceux concernant l'imprimante (numéro d'imprimante, largeur d'impression et trace), et affiche le message **NORMAL MODE SET** (mode normal initialisé).

Si vous voulez initialiser les paramètres concernant l'imprimante ou d'autres paramètres particuliers, procédez comme indiqué dans le paragraphe « Réinitialisation de modes sélectionnés » en page suivante.

La liste des paramètres qui sont modifiés lorsque vous sélectionnez <YES> est indiquée ci-dessous :

- ▶ Le mode SYS est réinitialisé.
- ▶ La base numérique est fixée en mode décimal.
- ▶ Le format d'affichage est positionné à la notation standard avec point décimal flottant.
- ▶ Les angles sont exprimés en degrés.
- ▶ Le drapeau d'arrêt sur erreur (drapeau 15) est réinitialisé.
- ▶ La mémoire utilisateur (non utilisée par les fichiers) est partagée pour moitié en registre de données et pour moitié en mémoire de programme.

Réinitialisation de modes sélectionnés

Si vous sélectionnez <NO> en réponse au message **SET NORMAL MODE?**, l'état peut être affiché selon deux modalités :

- ▶ Si tous les paramètres sont à leur valeur normale, le message **FONCTION DONE** est affiché.
- ▶ Si des paramètres ne sont pas à leur valeur normale, la calculatrice affiche une série de messages concernant uniquement ces paramètres, afin que vous puissiez les réinitialiser à leur valeur normale. La liste suivante indique tous les messages qui peuvent apparaître :

Prompt	Function Keys				
	F1	F2	F3	F4	F5
CLR SYSTEM MODE? (suppr. mode système)	YES	NO			
RESET HEX MODE? (réinit. mode hexadécimal)	YES	NO			
ou RESET OCT MODE? (réinit. mode octal)	YES	NO			
ou RESET UNFORMAT? (réinit. non formaté)	YES	NO			
CLR FIX=x MODE?* (suppr. mode décimales fixes)	YES	NO			
RESET ENG MODE? (réinit. notation ingénieur)	YES	NO			
RESET GRAD MODE? (réinit. mode degré)	YES	NO			
ou RESET RAD MODE? (réinit. mode degré)	YES	NO			
CLR HALT ON ERR? (suppr. arrêt sur erreur)	YES	NO			
RESET PRT DEV #? (réinit. numéro périphérique imprimante)	YES	NO			
RESET PRT WIDTH? (réinit. largeur impression)	YES	NO			
RESET TRACE? (suppr. mode Trace)	YES	NO			
RESET PARTITION? (réinit. partition)	YES	NO			

* x représente le nombre de décimales utilisé.

Si vous répondez à un message en sélectionnant <YES>, ce paramètre est réinitialisé à sa valeur normale.

Si vous répondez à un message en sélectionnant <NO>, ce paramètre conserve sa valeur actuelle.

La plupart de ces paramètres sont aussi modifiés si vous changez les piles et si vous réinitialisez la calculatrice ou si vous l'éteignez et la rallumez. Consultez « Initialisation des paramètres système » en annexe A pour connaître l'effet de ces manipulations sur chaque paramètre.

La précision d'une calculatrice est déterminée par le nombre des chiffres utilisés pour les calculs. Pour offrir la précision requise pour une calculatrice professionnelle la TI-95 stocke toutes les valeurs en mémoire interne sur 13 chiffres.

Registre d'affichage numérique

Les nombres que vous voyez apparaître sur l'affichage sont aussi stockés à l'intérieur de la calculatrice dans un emplacement mémoire spécial appelé *registre d'affichage numérique*. Lorsque vous utilisez les fonctions numériques de la calculatrice, vous devez savoir que les nombres apparaissant dans l'affichage peuvent être différents des nombres stockés en mémoire interne. Le nombre de chiffres qui est visualisé sur l'affichage dépend du format d'affichage que vous avez sélectionné.

Les fonctions numériques de la calculatrice, qu'elles soient exécutées à partir du clavier ou à l'intérieur d'un programme, utilisent toujours la valeur stockée dans le registre d'affichage numérique. Dans la plupart des cas, la différence entre la valeur affichée et la valeur stockée en mémoire interne n'a pas d'importance, car la valeur stockée en mémoire interne sera toujours utilisée pour les calculs ultérieurs.

La différence entre ces valeurs peut avoir de l'importance lorsque l'on compare des nombres dans un programme pour prendre des décisions. Pour avoir des détails sur les tests de comparaison, consultez le chapitre 11.

Si vous voulez voir les 13 chiffres stockés dans le registre d'affichage numérique, utilisez la séquence de touches **2nd** **[13d]**. Si vous voulez forcer la calculatrice à stocker en mémoire interne la valeur exacte qui est affichée, utilisez la séquence de touches **NUM** **<RND>** ♀

Les possibilités de la calculatrice TI-95 incluent diverses fonctions que ne possèdent pas la plupart des calculatrices scientifiques.

Table des matières

Système de notation algébrique directe (AOS™)	2-2
Utilisation de parenthèses pour neutraliser la priorité AOS	2-5
Introduction des données	2-7
Effacement de la calculatrice	2-8
Correction des erreurs de saisie	2-9
Sélection du format d'affichage	2-10
Introduction des nombres en notation scientifique	2-13
Opérations arithmétiques	2-14
Inverses, carrés et racines carrées	2-15
Puissances et racines universelles	2-16
Fonctions trigonométriques	2-18
Fonctions hyperboliques	2-20
Factorielles, permutations et combinaisons	2-22
Logarithmes	2-24
Fonctions numériques	2-25
Partie entière, partie décimale et arrondi	2-26
Facteurs premiers	2-28
Multiples et diviseurs communs	2-29
Fonctions de valeur absolue et de signe	2-30
Nombres aléatoires	2-31
Fonctions étendues	2-32
Equations quadratiques	2-33
Equations cubiques	2-35

Système de notation algébrique directe (AOS™)

Le système de notation algébrique directe (AOS) permet d'introduire des nombres et des opérations combinées dans la calculatrice suivant une procédure simple. Pour que vos calculs soient effectués dans l'ordre correct, le système AOS utilise des règles algébriques pour affecter des priorités aux opérations mathématiques.

But

Si l'on ne disposait pas d'un ensemble fixe de règles algébriques, un problème tel que $16 - 8 \div 2 + 6$ pourrait avoir plusieurs réponses, selon l'ordre dans lequel les opérations seraient effectuées. Cependant, le système de notation algébrique directe permet de résoudre ce problème en effectuant d'abord la division ($8 \div 2$) et ensuite la soustraction et l'addition. Donc, $16 - 8 \div 2 + 6 = 18$.

Opérations en attente

Dans le cas du problème suivant : $4 \times 5 = 20$, on n'obtient pas de réponse si l'on introduit simplement 4×5 . L'opération doit être terminée en appuyant sur la touche appropriée, comme par exemple $=$. (Notez qu'une multiplication peut être complétée par une autre opération de priorité égale ou inférieure dans la hiérarchie algébrique). Tant qu'elle n'est pas terminée, la multiplication 4×5 crée une opération en attente.

La calculatrice TI-95 peut effectuer des calculs contenant au maximum huit opérations en attente.

Nota : Les fonctions immédiates, comme par exemple x^2 , se terminent elles-mêmes et n'ont pas besoin d'être terminées en appuyant sur une autre touche.

Hiérarchie algébrique

La hiérarchie algébrique du système de notation algébrique directe exécute toutes les opérations en fonction de leurs priorités relatives, qui sont indiquées ci-dessous par ordre de priorité décroissante.

1. Fonctions immédiates — $\boxed{\text{SIN}}$, $\boxed{\text{COS}}$, $\boxed{\text{TAN}}$
 $\boxed{\text{INV SIN}}$, $\boxed{\text{INV COS}}$, $\boxed{\text{INV TAN}}$
 $\boxed{\text{HYP SIN}}$, $\boxed{\text{HYP COS}}$, $\boxed{\text{HYP TAN}}$
 $\boxed{\text{INV HYP SIN}}$, $\boxed{\text{INV HYP COS}}$, $\boxed{\text{INV HYP TAN}}$
 $\boxed{2\text{nd [nPr]}}$, $\boxed{2\text{nd [nCr]}}$, $\boxed{2\text{nd [x!]}}$
 $\boxed{\text{LOG}}$, $\boxed{\text{INV LOG}}$, $\boxed{\text{LN}}$, $\boxed{\text{INV LN}}$
 $\boxed{\text{CONV}}$ fonctions, $\boxed{\text{NUM}}$ fonctions
 $\boxed{x^2}$, $\boxed{\sqrt{x}}$, $\boxed{1/x}$
2. Puissances et racines carrées universelles — $\boxed{y^x}$, $\boxed{\text{INV } y^x}$
3. Multiplication et division — $\boxed{\times}$, $\boxed{\div}$
4. Addition et soustraction — $\boxed{+}$, $\boxed{-}$
5. Egalité — $\boxed{=}$

Avec la hiérarchie AOS, les opérations à priorité plus basse sont retardées jusqu'à ce que les opérations à priorité plus élevée soient terminées.

- Les opérations ayant la priorité 1 sont des fonctions immédiates. Ces fonctions sont exécutées dès que vous appuyez sur les touches correspondantes.
- Les opérations ayant les priorités 2, 3 et 4 sont achevées par des opérations ayant une priorité identique ou inférieure. Par exemple, la multiplication et la division sont terminées par une autre opération $\boxed{\times}$ ou $\boxed{\div}$, ou par $\boxed{+}$, $\boxed{-}$ ou $\boxed{=}$.
- La touche $\boxed{=}$ exécute toutes les opérations. Si vous terminez un calcul par $\boxed{=}$, il n'est pas nécessaire de vider la calculatrice avant d'exécuter un autre calcul.

Dans certains cas, vous souhaitez évaluer une expression en utilisant un ordre différent de l'ordre normal. En utilisant des parenthèses, vous pouvez déterminer l'ordre de l'évaluation. Il est conseillé d'utiliser des parenthèses en cas de doute sur la procédure qu'utilisera la calculatrice pour évaluer une expression.

Effet des parenthèses

En utilisant des parenthèses, vous donnez la priorité à certaines opérations incluses dans une expression. Si vous mettez entre parenthèses une partie d'une expression, cette partie sera évaluée séparément.

Bien que certaines expressions mathématiques utilisent des parenthèses pour indiquer la multiplication, sur la calculatrice TI-95 vous devrez obligatoirement appuyer sur la touche $\boxed{\times}$. Par exemple, il faut introduire $7(3 + 5)$ sous la forme $7 \times (3 + 5)$.

Exemple : Calculez $7 \times (3 + 5)$

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Débutez la multiplication en attente	7 $\boxed{\times}$	7. *
Introduisez et évaluez l'expression entre parenthèses	$\boxed{(}$ 3 $\boxed{+}$ 5 $\boxed{)}$	8.
Exécutez l'opération en attente	$\boxed{=}$	56.

Si l'on avait introduit cette expression sans parenthèses, le système de notation algébrique directe (AOS) aurait exécuté la multiplication (7×3) avant l'addition ($+5$), ce qui aurait donné un résultat incorrect égal à 26.

Exemple : Le calcul suivant illustre la hiérarchie algébrique et les opérations en attente.

Calculez $4 + 8 \div 2^5 - 2$

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Introduisez l'addition	4 $\boxed{+}$	4. +
Introduisez une division en attente (l'addition est aussi en attente)	8 $\boxed{\div}$	8. /
Introduisez la puissance en attente (l'addition et la division sont aussi en attente)	2 $\boxed{y^x}$	2. y^x
Exécutez les opérations en attente et posez la soustraction en attente	5 $\boxed{-}$	4.25 -
Terminez le calcul	2 $\boxed{=}$	2.25

Comme la soustraction a une priorité inférieure à celle de la division et égale à celle de l'addition dans la hiérarchie AOS, ces deux opérations sont exécutées.

Niveaux de parenthèses

Vous pouvez utiliser jusqu'à 15 niveaux de parenthèses, ce qui vous permet d'introduire des expressions plus complexes.

Exemple : Calculez $2 \times (2 \times (2 \times (2 \times (2 \times (2 + 3) + 2) + 2)))$.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Introduisez les multiplications en attente	2 × (2 × (2 × (2 × (2 ×	2. *
Introduisez (2+3)	(2 + 3)	5.
Calculez (2×5+2)	+ 2)	12.
Calculez (2×12+2)	+ 2)	26.
Calculez (2×26)	)	52.
Calculez (2×52)	)	104.
Calculez 2×104	=	208.

Il n'est pas nécessaire d'appuyer sur **)** lorsque l'on se trouve à la fin d'un calcul. En appuyant sur **=**, on ferme automatiquement toutes les parenthèses ouvertes, on calcule l'expression dans l'ordre correct et on affiche le résultat final. Cependant, si vous voulez voir le résultat intermédiaire d'une expression entre parenthèses, vous devez utiliser la touche **)**.

Introduction des données

Les touches d'introduction de données permettent de saisir les données numériques nécessaires pour effectuer les calculs. Vous pouvez introduire les nombres en notation standard ou en notation scientifique.

Introduction des chiffres

Les touches de chiffres permettent d'introduire des nombres dans l'affichage. En notation standard, vous pouvez saisir au maximum 13 chiffres et un point décimal. En notation scientifique, vous pouvez saisir 13 chiffres, un point décimal et deux chiffres en exposant.

Introduction du point décimal

La touche **.** introduit un point décimal. On ne peut introduire qu'un seul point décimal. L'exposant en notation scientifique ne peut pas comprendre de point décimal.

Changement de signe

La touche **+/-** modifie le signe du nombre dans l'affichage. Ceci vous permet d'introduire des nombres et des exposants négatifs. Pour introduire un nombre négatif, appuyez sur la touche **+/-** avant, pendant ou après l'introduction du nombre. Pour introduire un exposant négatif, appuyez sur la touche **+/-** après avoir introduit l'exposant.

Correction des entrées

La touche **←** permet reculer sur le nombre affiché pour remplacer un chiffre. Après remplacement de ce chiffre vous pouvez continuer à introduire des données.

Saisie en notation scientifique

La touche **EE** permet d'introduire des nombres en notation scientifique. Vous pouvez introduire des nombres compris entre 1×10^{-99} et $9.99999999999 \times 10^{99}$.

Nota : Si le résultat d'un calcul est en dehors de l'intervalle -9999999999 à -0.00000001 , ou en dehors de l'intervalle 0.00000001 à 9999999999 , la calculatrice affiche le nombre en notation scientifique même si vous n'avez pas appuyé sur la touche **EE**.

Introduction de Pi

La séquence de touches **2nd** **[π]** introduit la valeur de Pi avec 13 chiffres significatifs, ce qui correspond à la valeur 3.141592653590. L'affichage indique la valeur de Pi arrondie à dix chiffres, soit 3.141592654, sauf si vous avez sélectionné un format différent du format standard d'affichage sur dix chiffres.

Effacement de la calculatrice

La calculatrice contient plusieurs touches utilisées pour l'effacement. Quand vous utilisez l'une des touches d'effacement de la calculatrice, vous devez vérifier que vous n'effacerez pas d'autres zones que celles que vous voulez supprimer.

Touche **CLEAR**

Lorsque vous appuyez sur la touche **CLEAR**, la zone alphanumérique de l'affichage est effacée. Le format standard d'affichage est à nouveau mis en fonction. De même, toutes les zones en cours et toutes les opérations en attente dans la pile AOS sont effacées.

Touche **CE**

Lorsque vous appuyez sur la touche **CE**, la donnée que vous venez d'introduire est effacée si aucune autre touche de fonction n'a été enfoncée. La pile AOS n'est pas affectée. Ceci vous permet de poursuivre un calcul sans repartir à zéro.

Séquence de touches **2nd** **CMS**

Lorsque vous appuyez sur les touches **2nd** **CMS**, les registres de données définis par l'allocation mémoire en vigueur sont effacés.

Séquence de touches **2nd** **CP**

Lorsque vous appuyez sur les touches **2nd** **CP** en mode Learn (programmation), les programmes que vous avez stockés dans la mémoire programme sont effacés.

Séquence de touches **2nd** **F:CLR**

Lorsque vous appuyez sur les touches **2nd** **F:CLR**, la zone de l'affichage correspondant au label de la touche de fonction est effacée.

Bouton RESET

Vous ne devez appuyer sur le bouton de réinitialisation (RESET) qu'en dernier ressort, pour remettre en marche la calculatrice si un problème vous empêche d'introduire des données à partir du clavier. Ce bouton est encastré dans le boîtier de la calculatrice, ce qui empêche de l'enfoncer accidentellement.

Lorsque vous appuyez sur le bouton RESET, l'affichage est effacé et remplacé par le message « MEM MAY BE LOST » (le contenu de la mémoire est peut-être effacé). Les éléments ci-dessous sont modifiés. Pour les autres effets de cette manœuvre, reportez-vous à l'annexe A, « Initialisation des paramètres système »

- ▶ Le format d'affichage passe à la notation standard.
- ▶ Le point décimal est remplacé par le point flottant.
- ▶ La base numérique passe en base décimale.
- ▶ Le registre temporaire est effacé.

Correction des erreurs de saisie

Vous pouvez introduire un nombre erroné ou appuyer sur la mauvaise touche de fonction. La touche **CLEAR** permet de supprimer ces erreurs, mais efface également l'affichage, annule toutes les opérations et supprime la notation scientifique. Dans de nombreux cas, vous pouvez corriger une erreur sans subir ces inconvénients.

Correction des valeurs numériques

Vous pouvez corriger une valeur numérique erronée en utilisant la touche **←** ou la touche **CE**, si vous n'avez pas encore appuyé sur une touche d'opération comme **+** ou **=**.

- ▶ Lorsque vous utilisez la touche **←**, l'affichage recule d'un caractère à la fois pour vous permettre de remplacer un chiffre ou un point décimal dans la mantisse. Vous pouvez aussi utiliser cette touche pour corriger l'exposant si vous introduisez des nombres en notation scientifique.
- ▶ Lorsque vous utilisez la touche **CE**, le nombre entier introduit est effacé, mais les opérations en attente ne sont pas supprimées.

Si vous faites une erreur en introduisant la mantisse d'un nombre en notation scientifique, vous devez corriger l'erreur en appuyant sur la touche **EE**. Ensuite, vous pouvez corriger l'exposant en utilisant la touche **←** ou en introduisant de nouveaux nombres par-dessus les nombres incorrects. On ne peut pas utiliser la touche **CE** pour corriger seulement l'exposant.

Correction des opérations en attente

Vous pouvez aussi corriger un autre type d'erreur de saisie, si celle-ci ne complète pas une opération en attente.

- ▶ Si l'entrée incorrecte a une priorité égale ou supérieure à celle de l'entrée souhaitée, vous pouvez immédiatement appuyer sur la touche correcte et poursuivre. La calculatrice donnera le résultat correct.
- ▶ Si l'entrée incorrecte a une priorité inférieure à celle de l'entrée souhaitée, elle peut compléter une opération en attente. Même si vous remplacez l'entrée incorrecte, la calculatrice donnera un résultat incorrect.

Sélection du format d'affichage

Comme toutes les valeurs numériques sont stockées dans la calculatrice avec une mantisse de 13 chiffres, vous pouvez choisir le format suivant lequel la calculatrice affichera ces valeurs. Il existe trois formats. Vous pouvez aussi fixer le nombre de positions décimales ou afficher les 13 chiffres.

Notation standard

La calculatrice se trouve en notation standard lorsque vous l'allumez, et jusqu'à ce que vous sélectionniez une autre notation. Avec ce format, un nombre est affiché avec au maximum dix chiffres et un point décimal. Un signe est aussi affiché si le nombre est négatif. La liste ci-dessous indique les intervalles des valeurs que l'on peut afficher en notation standard :

-9999999999. à -0.000000001
zéro
0.000000001 à 9999999999.

Les valeurs en dehors de ces intervalles sont automatiquement converties en notation scientifique. Lorsque des valeurs se trouvent à nouveau à l'intérieur de ces intervalles, elles sont affichées en notation standard.

Notation scientifique

Pour passer au format de la notation scientifique, appuyez sur la touche **EE**. Les nombres sont affichés sous la forme d'une mantisse à 7 chiffres avec un exposant à 2 chiffres. Comme en appuyant sur la touche **EE** on déclenche le mode de saisie direct, la mantisse peut avoir plus de 7 chiffres lorsque vous appuyez sur la touche **EE** pour la première fois. La valeur interne est affichée jusqu'à ce que vous procédiez à la première introduction. Tous les nombres sont affichés dans cette notation jusqu'à ce que vous sélectionniez un format différent.

Appuyez sur les touches **INV** **EE** pour faire revenir la calculatrice en notation standard. Si vous avez sélectionné un nombre fixe de positions décimales, celui-ci n'est pas modifié.

Notation ingénieur

Pour passer au format de la notation ingénieur, appuyez sur **2nd** **[ENG]**. C'est une forme de notation scientifique dotée d'un exposant qui est un multiple de trois. Ceci permet d'afficher des résultats techniques, comme par exemple 10^6 pour des mégohms ou 10^{-12} pour des picofarads.

Tous les nombres sont affichés dans cette notation jusqu'à ce que vous sélectionniez la notation standard. (Vous pouvez aussi passer directement de la notation technique à la notation scientifique.)

Appuyez sur les touches **INV** **2nd** **[ENG]** pour remettre la calculatrice en notation standard. Si vous avez sélectionné un nombre fixe de positions décimales, celui-ci n'est pas modifié.

Exemple : L'exemple suivant illustre la conversion de nombres d'une notation à une autre.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Introduisez le nombre en notation standard	740772592.9 +/-	-740772592.9
Passez en notation scientifique	EE =	-7.407726 08
Passez en notation standard	INV EE	-740772592.9
Passez en notation technique	2nd [ENG]	-740.7726 06
Passez en notation standard	INV 2nd [ENG]	-740772592.9

Vous pouvez sélectionner la notation de la valeur affichée (standard, scientifique ou technique) ; vous pouvez également fixer le nombre de positions décimales à afficher. Vous pouvez aussi afficher les 13 chiffres d'un nombre quel que soit le format sélectionné.

Fixation du nombre des positions décimales

La calculatrice affiche normalement les nombres avec un point décimal flottant. Vous pouvez cependant afficher les résultats avec un nombre spécifié de positions décimales.

La séquence de touches **2nd** **[FIX]**, suivie par un nombre compris entre 0 et 8, fixe le nombre de positions décimales. Les nombres affichés sont arrondis si nécessaire, en fonction du nombre de positions décimales que vous avez sélectionné. Seul l'affichage est affecté. Le nombre n'est pas modifié en mémoire interne.

La séquence de touches **2nd** **[FIX]** 9 rétablit le point décimal flottant.

Affichage des 13 chiffres

La séquence de touches **2nd** **[13d]** permet de visualiser les chiffres qui ne sont normalement pas affichés du fait de l'arrondi.

Lorsque vous utilisez cette fonction, les 13 chiffres du registre d'affichage numérique sont affichés.

- ▶ Ils sont précédés par le signe du nombre.
- ▶ Aucun exposant n'est affiché, quelle que soit la notation.
- ▶ L'affichage des 13 chiffres est temporaire.
- ▶ Aucun point décimal n'est affiché.

Exemple : Calculez $3.9 \div .41$, fixez quatre positions décimales et affichez les 13 chiffres du résultat ; revenez ensuite au format décimal avec point flottant.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Calculez le résultat	3.9 ÷ .41 =	9.512195122
Fixez quatre positions décimales	2nd [FIX] 4	9.5122
Examinez les 13 chiffres	2nd [13d]	+9512195121951
Supprimez les positions décimales fixées	2nd [FIX] 9	9.512195122

Introduction des nombres en notation scientifique

Vous pouvez introduire des nombres en notation scientifique quel que soit le format d'affichage que vous avez sélectionné.

Procédure

Pour introduire des nombres en notation scientifique :

1. Introduisez la mantisse, y compris **+ -** si le nombre est négatif.
2. Appuyez sur **EE**.
3. Introduisez les exposants, y compris **+ -** si l'exposant est négatif.

Lorsque vous appuyez sur une touche d'opération, l'affichage et la notation correspondante dépendent des conditions antérieures.

- ▶ Si vous avez précédemment sélectionné la notation standard ou scientifique, le nombre est affiché en format scientifique et la calculatrice reste en notation scientifique jusqu'au changement suivant.
- ▶ Si vous avez précédemment sélectionné la notation technique, le nombre est normalisé suivant le format technique et la calculatrice reste en notation technique jusqu'au changement suivant.

Exemple : Introduisez le nombre -70.07×10^4 lorsque la calculatrice est en format d'affichage standard.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Introduisez la mantisse	74.07 + -	-74.07
Introduisez l'exposant	EE 4	-74.07 04
Passez en notation scientifique	=	-7.407 05
Revenez en notation standard	INV EE	-740700.

Opérations arithmétiques

Les quatre opérations arithmétiques de base (addition, soustraction, multiplication et division) sont les fonctions mathématiques que vous utiliserez le plus souvent pour résoudre des problèmes avec la calculatrice.

Touches arithmétiques de base

Les touches $+$, $-$, \times et \div effectuent les quatre fonctions arithmétiques de base. Lorsque vous utilisez une combinaison de ces fonctions dans une expression, le système AOS™ mémorise les priorités et provoque l'exécution des fonctions dans l'ordre correct.

La touche $=$ exécute toutes les opérations en attente et affiche le résultat du calcul.

Exemple : Calculez $15 + (6 \div 3) \times 4$.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Introduisez l'addition	15 $+$	15. +
Introduisez la division (addition en attente non exécutée)	6 \div 3	3
Exécutez la division (6 \div 3)	\times	2. *
Calculer 15+(2 \times 4)	4 $=$	23.

Inverses, carrés et racines carrées

L'inverse (x^{-1}), le carré (x^2), et la racine carrée ($x^{\frac{1}{2}}$) sont des opérations mathématiques qui reviennent à élever un nombre à une puissance prédéterminée. La calculatrice exécute ces fonctions à l'aide d'une seule touche. Les fonctions sont exécutées immédiatement et n'affectent pas les opérations en attente.

Inverses

Utilisez la touche $1/x$ pour calculer l'inverse d'un nombre affiché différent de zéro.

Carrés

Utilisez la touche x^2 pour calculer le carré d'un nombre affiché si le résultat est compris dans l'intervalle de la calculatrice.

Racines carrées

Utilisez la touche \sqrt{x} pour calculer la racine carrée d'un nombre positif affiché.

Exemple : Cet exemple illustre l'utilisation des fonctions $1/x$, x^2 , et \sqrt{x} .

Procédure	Appuyez sur	affichage
Effacer l'affichage	CLEAR	0.
Introduisez un nombre négatif	8 $+/-$	-8
Calculez l'inverse du nombre	$1/x$	-0.125
Calculez le carré du nombre affiché	x^2	0.015625
Calculez la racine carrée du nombre affiché	\sqrt{x}	0.125
Donnez le signe négatif du nombre affiché	$+/-$	-0.125
L'affichage indique qu'un nombre n'a pas de racine carrée réelle	\sqrt{x}	INVALID ARGUMENT
Effacez la condition d'erreur	CLEAR	0.

Puissances et racines universelles

Les fonctions universelles de puissance et de racine calculent la puissance ou la racine d'un nombre positif. Elles calculent aussi les puissances entières des nombres négatifs. Ces deux fonctions correspondent à des opérations en attente qui doivent être complétées en appuyant sur une touche d'opération.

Puissances universelles

Vous pouvez utiliser la touche de puissance universelle y^x pour élever un nombre positif à une puissance quelconque. Vous pouvez aussi élever un nombre négatif à une puissance entière. La puissance peut être négative ou positive.

Pour utiliser la fonction de puissance universelle :

1. Introduisez le nombre (la valeur y) que vous voulez élever à une puissance.
2. Appuyez sur la touche y^x .
3. Introduisez la puissance (la valeur x).
4. Appuyez sur une touche d'opération pour exécuter le calcul.

Exemple : Calculez $3.1^{4.7}$ et -3.1^4 .

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Introduisez la valeur positive Y	3.1 y^x	3.1 y^x
Introduisez la valeur x	4.7	4.7
Exécutez l'opération en attente	=	203.8918944
Introduisez la valeur négative y	3.1 +/-	-3.1 y^x
	y^x	4
Introduisez la valeur entière x	4	
Exécutez l'opération en attente	=	92.3521

Racines universelles

Vous pouvez utiliser la fonction de racine universelle **INV** y^x pour déterminer la racine (positive ou négative) d'un nombre positif. Vous pouvez aussi déterminer la racine d'un nombre négatif si l'inverse de la racine est un nombre entier.

Pour utiliser la fonction de racine universelle :

1. Introduisez le nombre (la valeur y) et appuyez sur **INV** y^x .
2. Introduisez la racine (la valeur x) et appuyez sur une touche d'opération.

Exemple : Calculez $\sqrt[3.8]{21}$ et $\sqrt[5]{-21}$.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Introduisez la valeur y positive	21 INV	
	y^x	21. $x\sqrt{y}$
Introduisez la valeur x négative	3.8 +/-	-3.8
Exécutez l'opération	=	0.448794529
Introduisez la valeur y négative	21 +/-	
	INV y^x	-21. $x\sqrt{y}$
Introduisez la valeur x	0.5	.5
Exécutez l'opération	=	441.

Fonctions trigonométriques

Vous pouvez utiliser la calculatrice pour exécuter des opérations faisant appel aux fonctions trigonométriques les plus courantes, et vous pouvez l'initialiser pour afficher les résultats en degrés, radians ou grades.

Sélection des unités angulaires

Lorsque vous allumez la calculatrice, vous pouvez introduire les angles avec les unités précédemment sélectionnées. Les résultats des calculs d'angle sont aussi affichés avec ces unités.

La séquence de touches **2nd** **[DRG]** modifie les unités angulaires. Chaque fois que vous appuyez sur ces touches, la calculatrice passe à l'unité suivante. La séquence de permutation est degrés, radians, grades, et à nouveau degrés. Vous pouvez appuyer sur les touches **INV** **2nd** **[DRG]** à tout moment et revenir aux degrés. Un indicateur d'état dans l'affichage indique les unités sélectionnées.

Le changement d'unité angulaire ne convertit pas un nombre dans l'affichage. Vous pouvez utiliser les conversions d'angle.

Fonctions trigonométriques disponibles

Le tableau ci-dessous indique les fonctions trigonométriques disponibles sur la calculatrice et les touches sur lesquelles vous devez appuyer pour les obtenir. Ce sont toutes des fonctions immédiates.

Fonction trigonométrique	Touches
Sinus	SIN
Cosinus	COS
Tangente	TAN
Arc sinus	INV SIN
Arc cosinus	INV COS
Arc tangente	INV TAN

Exemple : Dans l'exemple suivant, calculez le cosinus de 35° et l'arc cosinus du résultat pour illustrer l'utilisation des fonctions trigonométriques.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Sélectionnez les degrés	INV 2nd [DRG]	DEG MODE
Introduisez le nombre	35	35
Calculez les cosinus	COS	.8191520443
Calculez l'arc cosinus	INV COS	35.

Fonctions hyperboliques

Les fonctions hyperboliques ont des propriétés qui ressemblent beaucoup à celles des fonctions trigonométriques décrites précédemment. Cependant, l'initialisation des unités angulaires n'a pas d'influence sur les résultats d'une fonction hyperbolique, car ces fonctions ne sont pas basées sur des angles.

Touches de fonctions hyperboliques

La touche **HYP** permet d'utiliser les touches trigonométriques sur votre calculatrice pour exécuter des fonctions hyperboliques. La touche **INV** permet d'exécuter les fonctions hyperboliques inverses.

Le tableau ci-dessous indique les fonctions hyperboliques disponibles sur la calculatrice et les touches que vous devez utiliser pour les obtenir. Notez que l'on peut appuyer sur les touches **INV HYP** dans un ordre quelconque pour calculer les fonctions hyperboliques inverses.

Fonction hyperbolique	touches
Sinus hyperbolique	HYP SIN
Sinus hyperbolique inverse	INV HYP SIN ou HYP INV SIN
Cosinus hyperbolique	HYP COS
Cosinus hyperbolique inverse	INV HYP COS ou HYP INV COS
Tangente hyperbolique	HYP TAN
Tangente hyperbolique inverse	INV HYP TAN ou HYP INV TAN

Exemple : L'exemple suivant illustre l'utilisation des fonctions hyperboliques.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
effacez l'affichage	CLEAR	0.
Introduisez un nombre	3	3
Calculez le sinus hyperbolique	HYP SIN	10.01787493
Introduisez un nombre	.5	.5
Calculez la tangente hyperbolique inverse	INV HYP TAN	.5493061443

Factorielles, permutations et combinaisons

Dans les calculs de probabilités, on a souvent besoin de multiplier une série de nombres consécutifs (factorisation) ou de trouver le nombre des arrangements possibles d'éléments (permutations ou combinaisons). Les fonctions présentées dans cette section permettent d'effectuer ces calculs.

Factorielles

* La fonction de factorielle permet de calculer la factorielle de nombres négatifs ou positifs.

L'intervalle possible des nombres négatifs va de -70.5 à 0. Seules les moitiés de nombres entiers sont autorisées. Par exemple, -8.5 et -9.5 sont des nombres valables, mais pas -9.

La factorielle d'un nombre inférieur à -70.5 donnera comme résultat 0., indiquant ainsi un dépassement inférieur, du fait de la limite de 13 chiffres portant sur la mantisse.

L'intervalle possible des nombres positifs va de 0 à 69.5. On peut utiliser des nombres entiers ou des moitiés de nombres entiers. Par exemple, 8.5, 9 et 9.5 sont des nombres valables.

La fonction factorielle utilise la valeur interne et non la valeur affichée. Utilisez la séquence de touches **2nd** **[13d]** pour vérifier qu'un nombre affiché constitue une entrée correcte.

Exemple : L'exercice suivant illustre l'utilisation de la fonction factorielle.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacer l'affichage	CLEAR	0.
Calculez la factorielle de -49.5	49.5 +/- 2nd [x!]	x!= -3.624523 -62
Calculez la factorielle de -49	49 +/- 2nd [x!]	INVALID ENTRY
Calculez la factorielle de 49	CLEAR 49 2nd [x!]	x!= 6.082819 62
Calculer 9.999999999 divisé par 2	9.999999999 ÷ 2 =	5.
Calculez la factorielle	2nd [x!]	INVALID ENTRY
Effacez l'affichage	CLEAR	0.

Permutations

Cette fonction permet de calculer le nombre de permutations de n éléments pris par groupes de r éléments. Il n'y a pas d'autres limitations que celles résultant de la capacité de la calculatrice, aussi longtemps que n est un nombre positif égal ou supérieur à r. Si le résultat du calcul dépasse la capacité de la calculatrice, le message **OVERFLOW** (dépassement) apparaît.

Exemple : Calculez le nombre d'arrangements possibles de six éléments de cuisine de même largeur devant être fixés sur un mur qui ne peut en recevoir que trois.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Calculez les permutations	6 [x~t] 3 2nd [nPr]	nPr= 120.

Combinaisons

Cette fonction permet de calculer le nombre de combinaisons de n éléments pris par groupes de r éléments. Il n'y a pas d'autres limitations que celles résultant de la capacité de la calculatrice, aussi longtemps que n est un nombre positif égal ou supérieur à r. Si le résultat du calcul dépasse la capacité de la calculatrice, le message **OVERFLOW** apparaît.

Exemple : calculez le nombre des donnes que vous pouvez tirer à partir d'un jeu de cinquante-deux cartes, si vous tirez cinq cartes à la fois.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Calculez les combinaisons	52 [x~t] 5 2nd [nCr]	nCr= 2598960.

Logarithmes

La calculatrice TI-95 peut exécuter des calculs faisant appel à des logarithmes népériens et décimaux et à leurs inverses (antilogarithmes).

Logarithmes

La touche **LN** calcule le logarithme népérien (base e) d'un nombre affiché. La touche **LOG** calcule le logarithme décimal (base 10) d'un nombre affiché. Ces fonctions nécessitent l'introduction d'une valeur positive.

Antilogarithmes

La séquence de touches **INV LN** calcule l'antilogarithme népérien d'un nombre affiché. La fonction d'antilogarithme népérien peut être représentée par l'expression e^x .

La séquence de touches **INV LOG** calcule l'antilogarithme décimal d'un nombre affiché. La fonction d'antilogarithme décimal peut être représentée par l'expression 10^x .

Exemple : L'exemple suivant illustre l'utilisation des fonctions de logarithme et d'antilogarithme.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacer l'affichage	CLEAR	0.
Introduisez un nombre	83	83
Calculez le logarithme décimal	LOG	1.919078092
Calculez l'antilogarithme décimale	INV LOG	83.
Calculez le logarithme népérien	LN	4.418840608
Calculez l'antilogarithme népérien	INV LN	83.

Fonctions numériques

Il existe huit fonctions numériques que l'on peut sélectionner dans le menu NUMBER FUNCTIONS. Vous accédez à ce menu en sélectionnant la fonction numérique (NUM).

Menu des fonctions numériques

Lorsque vous appuyez sur la touche **NUM**, un menu est affiché. Les sélections du menu sont expliquées dans les pages suivantes.

```
NUMBER FUNCTIONS
INT FRC R# RND -->
```

- <INT> Tronque la partie décimale et conserve la partie entière d'un nombre
- <FRC> Tronque la partie entière et conserve la partie décimale d'un nombre
- <R#> Génère un nombre aléatoire
- INV** <R#> Permet de réamorcer une séquence prévisible de nombres aléatoires
- <RND> Arrondit un nombre dans la mémoire interne, à la valeur affichée en format scientifique, technique, standard, ou fixe)
- <--> Affiche les sélections indiquées ci-dessous

```
NUMBER FUNCTIONS
SGN LCM PF ABS -->
```

- <SGN> Calcule le signe d'un nombre
- <LCM> Calcule le plus petit commun multiple et le plus grand commun diviseur d'un nombre
- <PF> Détermine le plus petit facteur entier d'un nombre
- <ABS> Transforme un nombre en sa valeur absolue
- <--> Affiche les sélections du menu précédent

Partie entière, partie décimale et arrondi

Vous pouvez supprimer la partie d'un nombre que vous jugez non significative ou sans importance pour le problème à résoudre. Pour cela, utilisez les fonctions de partie entière, de partie décimale et d'arrondi. Ces fonctions utilisent la valeur interne et non la valeur affichée.

Partie entière

En sélectionnant <INT> dans le menu **NUMBER FUNCTIONS**, vous supprimez la partie décimale de la valeur en mémoire en ne conservant que la partie entière.

Si la valeur affichée est identique à la valeur interne, la partie entière reste la même et la partie décimale est supprimée. Comme cette fonction utilise la valeur interne, si les deux valeurs sont différentes, la sélection de la fonction INT peut donner un résultat inattendu, comme indiqué dans l'exemple ci-dessous. Vous pouvez utiliser la séquence des touches **2nd** **[13d]** pour vérifier la valeur interne avant d'utiliser la fonction INT.

Partie décimale

En sélectionnant <FRC> dans le menu **NUMBER FUNCTIONS** vous supprimez la partie entière de la valeur en mémoire en ne conservant que la partie décimale.

Si la valeur affichée est identique à la valeur interne, la partie décimale reste la même et la partie entière est supprimée. Comme cette fonction utilise la valeur interne, si les deux valeurs sont différentes, la sélection de la fonction FRC peut donner un résultat inattendu, comme indiqué dans l'exemple ci-dessous. Vous pouvez utiliser la séquence de touches **2nd** **[13d]** pour vérifier la valeur interne avant d'utiliser la fonction FRC.

Exemple : L'exemple ci-dessous illustre l'utilisation des fonctions INT et FRC

Valeur interne	Valeur affichée	Partie entière	Partie décimale
-65.231	-65.231	-65.	-0.231
.999999999991	1.	0.	1.
1.999999999998	2.	1.	1.

Arrondi

En sélectionnant RND dans le menu **NUMBER FUNCTIONS**, on modifie la valeur interne pour la rendre identique à la valeur affichée.

Vous pouvez utiliser la fonction RND avec les notations standard, scientifique ou technique. Vous pouvez aussi l'utiliser avec un nombre fixe de positions décimales.

Exemple : L'exemple ci-dessous illustre l'utilisation de la fonction RND

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Introduisez π	2nd [π]	3.141592654
Vérifiez la valeur interne	2nd [13d]	+3141592653590
Arrondissez la valeur interne	NUM <RND>	3.141592654
Vérifier la valeur interne	2nd [13d]	+3141592654000
Calculez « deux fois .999999999991 99 »	.999999999991 EE 99 [x] 2 =	2.99
Vérifier la valeur interne	2nd [13d]	+1999999999998
Arrondissez et vérifiez la valeur interne	<RND> 2nd [13d]	+2000000000000

La valeur interne est modifiée pour devenir identique à la valeur affichée.

Facteurs premiers

Vous pouvez utiliser la calculatrice pour déterminer les facteurs premiers d'un nombre entier.

Calcul des facteurs premiers

En sélectionnant <PF> dans le menu **NUMBER FUNCTIONS**, on détermine le plus petit facteur premier de la valeur affichée. Pour utiliser la fonction PF :

1. Introduisez le nombre.
2. Appuyez sur **NUM** et sélectionnez <→>.
3. Sélectionnez PF. Le plus petit facteur premier est affiché et le reste de cette division est stocké dans le registre t (registre temporaire).
4. Appuyez sur **x~t**. Le reste de la division est affiché.
5. Répétez les étapes 3 et 4 jusqu'à ce que le résultat soit 1.

Nota : Si le premier facteur affiché d'un nombre est égal à 1, ce nombre est un nombre premier.

Exemple : Trouvez les facteurs premiers de 102.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Introduisez un nombre	102	102
Calculez le plus petit facteur premier	NUM <→> <PF>	f= 2.
Affichez le reste de la division	x~t	51.
Calculez le facteur suivant	<PF>	f= 3.
Affichez le reste de division	x~t	17.
Calculez le facteur suivant	<PF>	f= 1.

Les facteurs premiers sont 2, 3 et 17.

Multiples et diviseurs communs

Une des sélections du menu **NUMBER FUNCTIONS** permet de calculer les plus petits communs multiples (LCM) et les plus grands communs diviseurs (GCD).

Fonctions LCM

En sélectionnant <LCM> dans le menu **NUMBER FUNCTIONS**, on peut calculer à la fois le plus petit commun multiple et le plus grand commun diviseur de deux nombres.

Comme cette fonction nécessite la comparaison de deux nombres et calcule deux résultats, il faut un emplacement mémoire séparé. Vous devez stocker un nombre dans le registre t et mettre l'autre nombre dans l'affichage. La fonction affiche le plus petit commun multiple et stocke le plus grand commun diviseur dans le registre t.

Pour utiliser la fonction LCM :

1. Introduisez l'un des nombres et appuyez sur **x~t** pour stocker le nombre dans le registre t.
2. Introduisez l'autre nombre et appuyez sur **NUM** <→> <LCM> pour effectuer le calcul et pour afficher le plus petit commun multiple.
3. Appuyez sur **x~t** pour afficher le plus grand commun diviseur.

Exemple : Déterminez le plus petit commun multiple et le plus grand commun diviseur des nombres 36 et 48.

Procédure	Appuyez sur	affichage
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Introduisez les deux nombres	36 x~t 48	48
Affichez le PPCM (le PGCD est stocké dans le registre t)	<→> NUM LCM =	144.
Affichez le PGCD	x~t	12.

Fonctions de valeur absolue et de signe

Vous pouvez utiliser la calculatrice pour déterminer la valeur absolue et le signe d'un nombre.

Valeurs absolues

En sélectionnant <ABS> dans le menu **NUMBER FUNCTIONS**, vous obtenez la valeur absolue du nombre affiché.

Exemple : Calculez $|3 \div 10 - 2| \times 11$.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Effectuez le calcul	(3 ÷ 10 - 2)	-1.7
Calculez la valeur absolue	NUM <→> <ABS>	1.7
Multipliez par 11 la valeur absolue	× 11 =	18.7

Fonction de signe

En sélectionnant <SGN> dans le menu **NUMBER FUNCTIONS**, vous déterminez le signe du nombre affiché et vous obtenez comme résultat 1 ou -1 selon le signe.

Valeur affichée	Signe
0 ou supérieur	1
Inférieur à 0	-1

Par exemple, si le nombre affiché est -0.941863 et si vous appuyez sur **NUM** <→> <SGN>, la calculatrice affiche -1.

Nombres aléatoires

Vous pouvez utiliser la calculatrice pour produire des nombres aléatoires. En introduisant une valeur de départ, elle génère une séquence de nombres aléatoires.

Génération de nombres aléatoires

Vous pouvez utiliser la fonction R# pour générer une séquence de nombres décimaux aléatoires, distribués de manière uniforme entre 0 et 1. Pour utiliser la fonction R#, appuyez sur **NUM** <R#>.

Le générateur de nombres aléatoires commence en un point aléatoire et génère une séquence unique. Chaque fois que vous éteignez et que vous rallumez la calculatrice, une nouvelle séquence aléatoire peut être générée.

Vous pouvez aussi « amorcer » le générateur de nombres aléatoires pour obtenir la même séquence de nombres chaque fois que vous introduisez le même nombre source. Pour activer le générateur :

1. Introduisez un nombre source (0 ou un nombre quelconque inclus entre 0 et 99 compris). Si vous introduisez un nombre en dehors de cet intervalle, il reproduira l'action des autres nombres source.
2. Appuyez sur **INV** <R#>.

Exemple : Générez une séquence prévisible de nombres aléatoires et vérifiez ensuite que le nombre source générera toujours la même séquence aléatoire.

Procédure	Appuyez sur	affichage
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Introduisez le nombre source	8.2 NUM INV <R#>	8.2
Affichez un nombre aléatoire	<R#>	.5333248654
Affichez un nombre aléatoire	<R#>	.4256753429
affichez un nombre aléatoire	<R#>	.9490727541
Introduisez à nouveau le nombre source	8.2 INV <R#>	8.2
Affichez un nombre aléatoire	<R#>	.5333248654

Fonctions étendues

Les fonctions étendues correspondent à trois sélections qui permettent de calculer les racines d'équations quadratiques ou cubiques et d'accéder au contenu des registres du système.

Menu des fonctions étendues

Lorsque vous appuyez sur la touche **FUNC**, le menu ci-dessous est affiché :

```
EXTENDED FUNC
QAD CUB SYS
```

- <QAD> Sélectionne les racines d'équation quadratique
- <CUB> Sélectionne les racines d'équation cubique
- <SYS> Sélectionne les fonctions système

Nota : La sélection <SYS> permet d'accéder au contenu des registre système. Vous ne devez utiliser cette sélection que si vous connaissez suffisamment le fonction interne de la calculatrice. Reportez-vous à l'annexe B pour des informations concernant la sélection <SYS>.

Equations du second degré (quadratiques)

La sélection <QAD> vous permet d'introduire les coefficients d'une équation. Une équation du second degré a trois coefficients a, b et c :

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Recherche des racines d'une équation du second degré

Sélectionnez <QAD> dans le menu **EXTENDED FUNC** pour afficher le menu **QUADRATIC EQN**.

```
QUADRATIC EQN
a   b   c   XEQ
```

1. Introduisez la valeur du coefficient a et sélectionnez <a>.
2. Introduisez la valeur du coefficient b et sélectionnez .
3. Introduisez la valeur du coefficient c et sélectionnez <c>.
4. Sélectionnez <XEQ>. L'un des menus suivants est affiché :

```
REAL ROOTS
R1  R2
```

```
COMPLEX ROOTS
Re  Im
```

5. Si les racines sont réelles, affichez les deux racines en sélectionnant :
 - <R1> première racine réelle
 - <R2> seconde racine réelle
6. Si les racines sont complexes, affichez la partie réelle et la partie imaginaire en sélectionnant :
 - <Re> partie réelle
 - <Im> partie imaginaire

Les deux racines sont $Re + (Im)i$ et $Re - (Im)i$.

Equations du troisième degré (cubiques)

La sélection <CUB> vous permet d'introduire les coefficients d'une équation. Une équation du troisième degré a quatre coefficients a, b, c et d :

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

Recherche des racines d'une équation du troisième degré

Sélectionnez <CUB> dans le menu **EXTENDED FUNC** pour afficher le menu **CUBIC EQN**.

CUBIC EQN				
a	b	c	d	XEQ

1. Introduisez la valeur du coefficient a et sélectionnez <a>.
2. Introduisez la valeur du coefficient b et sélectionnez .
3. Introduisez la valeur du coefficient c et sélectionnez <c>.
4. Introduisez la valeur du coefficient d et sélectionnez <d>.
5. Sélectionnez <XEQ>. L'un des menus suivants est affiché :

REAL ROOTS		
R1	R2	R3

2 COMPLEX, 1 REAL		
Re	Im	R3

Les résultats s'obtiennent en suivant la procédure décrite ci-dessous.

Les registres de données 000, 001 et 002 servent à stocker les valeurs introduites et les résultats. Lorsqu'on introduit les valeurs de a, b et c, elles sont stockées respectivement dans les registres 000, 001 et 002. Lorsque les deux racines ont été déterminées, elles sont stockées dans les registres 000 et 001. Le registre 002 contient un 0 si les racines sont réelles et un 1 si les racines sont complexes. Donc, les nombres initialement introduits ne se trouvent plus dans les registres.

Exemple d'équation : Trouvez les racines de l'équation $4.2x^2 + .22x + 8 = 0$.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacer l'affichage	CLEAR	0.
Sélectionnez racines quadratiques	FUNC <QAD>	QUADRATIC EQN
Introduisez la valeur de a	4.2 <a>	a= 4.2
Introduisez la valeur de b	.22 	b= 0.22
Introduisez la valeur de c	8 <c>	c= 8.
Calculez les racines	<XEQ>	COMPLEX ROOTS
Affichez la partie réelle	<Re>	Re= -.0261904762
Affichez la partie imaginaire	<Im>	Im= 1.379882591

Les deux racines sont :

$$\begin{aligned} &-.0261904762 + (1.379882591)i \\ &-.0261904762 - (1.379882591)i. \end{aligned}$$

6. Si les racines sont réelles, affichez les trois racines en sélectionnant :

- <R1> première racine réelle
- <R2> seconde racine réelle
- <R3> troisième racine réelle

7. S'il y a deux racines complexes et une racine réelle, affichez les résultats en sélectionnant :

- <Re> partie réelle des racines complexes
- <Im> partie imaginaire des racines complexes
- <R3> racine réelle

Les racines complexes sont $Re + (Im)i$ et $Re - (Im)i$.

Les registres de données 000, 001, 002 et 003 servent à stocker les valeurs introduites et les résultats. Lorsqu'on introduit les valeurs de a, b, c et d, elles sont stockées respectivement dans les registres 000, 001, 002 et 003. Lorsque les trois racines ont été déterminées, elles sont stockées dans les registres 000, 001 et 002. Le registre 003 contient un 0 si toutes les racines sont réelles et un 1 si deux des racines sont complexes. Donc, les nombres initialement introduits ne se trouvent plus dans les registres.

Exemple d'équation :

Trouvez les racines de l'équation $3x^3 + 9x^2 - 9x + 3 = 0$.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Sélectionnez racines cubiques	FUNC <CUB>	CUBIC EQN
Introduisez la valeur de a	3 <a>	a= 3.
Introduisez la valeur de b	9 	b= 9.
Introduisez la valeur de c	9 + - <c>	c= -9.
Introduisez la valeur de d	3 <d>	d= 3.
Calculez les racines	<XEQ>	2 COMPLEX, 1 REAL
Affichez la partie réelle	<Re>	Re= .4236610509
Affichez la partie imaginaire	<Im>	Im= 0.283606001
Affichez la racine réelle	<R3>	R3= -3.847322102

Les trois racines sont :

- 3.847322102
- .4236610509 + (0.283606001)i
- .4236610509 - (0.283606001)i.

3 - OPERATIONS STATISTIQUES

Ce chapitre décrit les fonctions statistiques intégrées à la calculatrice. Vous pouvez introduire des données à une ou deux variables et les analyser ensuite en effectuant un calcul statistique.

Table des matières

Touches statistiques	3-2
Début d'un nouveau problème de statistiques	3-3
Introduction et suppression de données à une variable	3-4
Exécution des calculs statistiques à une variable	3-5
Exemple de statistiques à une variable	3-7
Introduction et suppression de données à deux variables	3-9
Exécution des calculs statistiques à deux variables	3-10
Exemple de statistiques à deux variables	3-12
Régression linéaire	3-13
Analyse de tendance	3-15

Touches statistiques

Vous pouvez introduire des données dans les registres statistiques à l'aide de la touche $\Sigma+$. Avant de pouvoir analyser les données, il faut cependant appuyer sur la touche **STAT** pour afficher le menu **STAT FUNCTIONS**. En appuyant sur cette touche, vous redéfinissez les touches de fonction et vous pouvez sélectionner l'opération que vous souhaitez effectuer.

Menu des fonctions statistiques

Lorsque vous appuyez sur **STAT**, le menu **STAT FUNCTIONS** est affiché. Vous pouvez alors utiliser les touches de fonction pour effectuer une sélection parmi les fonctions statistiques indiquées ci-dessous

```
STAT FUNCTIONS
CLR FRQ MN s  ->
```

- <CLR> Efface les registres statistiques et permet de sélectionner les statistiques à une ou deux variables
- <FRQ> Introduit le nombre de répétitions de valeurs identiques, introduites en tant que données en appuyant sur $\Sigma+$ et supprimées en appuyant sur **INV** $\Sigma+$
- <MN> Calcule la valeur moyenne
- <s> Calcule l'écart-type de l'échantillon
- INV** <s> Calcule l'écart-type de la population
- <-> Affiche les sélections de menu ci-dessous

```
STAT FUNCTIONS
m-b r y' SHW ->
```

- <m-b> Calcule la pente/intersection (régression linéaire)
- <r> Calcule le coefficient de corrélation (régression linéaire)
- <y'> Prédit une valeur y (régression linéaire)
- INV** <y'> Prédit une valeur x (régression linéaire)
- <SHW> Affiche les sommes calculées au cours de l'introduction des données
- <-> Affiche les sélections de menu précédentes

Début d'un nouveau problème de statistiques

Lorsque vous débutez un nouveau problème de statistiques n'utilisant pas les données précédemment introduites, commencez par effacer les registres statistiques et sélectionner les statistiques à une ou à deux variables. L'effacement des registres n'affecte pas les valeurs stockées dans les registres de données de la calculatrice. Cependant, le registre t est effacé.

Nombre de variables

Dans les statistiques à une variable, une valeur de donnée est représentée par x_n , où n égal 1, 2 ..., N. (N est le nombre total de valeurs de données.)

Dans les statistiques à deux variables, une valeur de donnée est représentée par (x_n, y_n) . La valeur x est la variable indépendante et la valeur y est la variable dépendante.

Effacement des registres

Pour effacer les registres statistiques et pour sélectionner les statistiques à une ou à deux variables, procédez comme suit :

1. Appuyez sur **STAT** pour afficher le menu **STAT FUNCTIONS**
2. Appuyez sur <CLR>. Le menu suivant est alors affiché :

```
SELECT NO. VARS.
CS1 CS2
```

- <CS1> Statistiques à une variable
- <CS2> Statistiques à deux variables
3. Sélectionnez les statistiques à une ou à deux variables.

Après avoir appuyé sur <CS1> ou sur <CS2>, le menu **STAT FUNCTIONS** est affiché.

Introduction et suppression de données à une variable

Avant d'effectuer un calcul statistique, vous devez introduire toutes les valeurs de données dans les registres statistiques. Vous pouvez introduire les données individuellement ou introduire plusieurs valeurs de données identiques en une seule fois. Vous pouvez aussi supprimer des données qui ont été introduites incorrectement.

Introduction de valeurs de données à une variable

La touche $\Sigma+$ permet d'introduire des valeurs de données et d'afficher le nombre cumulé de valeurs.

Pour introduire une seule valeur de donnée :

1. Introduisez la valeur.
2. Appuyez sur $\Sigma+$.

Pour introduire simultanément plusieurs valeurs de données identiques :

1. Appuyez sur **STAT**, introduisez le nombre de valeurs de données et appuyez sur $\langle \text{FRQ} \rangle$.
2. Introduisez la valeur de donnée et appuyez sur $\Sigma+$.

Suppression de valeurs de données à une variable

La séquence de touches **INV** $\Sigma+$ permet de supprimer des valeurs de données précédemment introduites et d'afficher le nombre de valeurs de données restant.

Pour supprimer une valeur que vous venez d'introduire, appuyez sur **INV** $\Sigma+$.

Pour supprimer une valeur de donnée après avoir appuyé sur une touche différente de **2nd** ou **INV** :

1. Introduisez à nouveau la valeur.
2. Appuyez sur **INV** $\Sigma+$.

Pour supprimer simultanément plusieurs valeurs de données identiques après avoir appuyé sur une touche différente de **2nd** ou **INV** :

1. Appuyez sur **STAT**, introduisez à nouveau le nombre de valeurs de données identiques et appuyez sur $\langle \text{FRQ} \rangle$.
2. Introduisez à nouveau la valeur de donnée et appuyez sur **INV** $\Sigma+$.

Nota : Si vous supprimez plus de valeurs que vous ne vouliez le faire, vous pouvez obtenir une somme négative. Pour corriger ceci, introduisez à nouveau les points supprimés par erreur ou recommencez.

Exécution des calculs statistiques à une variable

Après avoir introduit les données dans les registres statistiques, vous pouvez calculer la moyenne et l'écart-type des valeurs de données. Vous pouvez aussi calculer des sommes intermédiaires ou vérifier les données contenues dans les registres.

Calcul de la moyenne

La séquence de touches **STAT** $\langle \text{MN} \rangle$ calcule la moyenne des valeurs de données d'après l'équation suivante :

$$\text{MN} = \frac{\Sigma x}{n}$$

Calcul de l'écart-type

La séquence de touches **STAT** $\langle s \rangle$ calcule l'écart-type de l'échantillon ($n - 1$ pondérés) d'après l'équation suivante :

$$s_{n-1} = \sqrt{\frac{n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}{n(n-1)}}$$

La séquence de touches **STAT** **INV** $\langle s \rangle$ calcule l'écart-type de la population (n pondérés) d'après l'équation suivante :

$$s_n = \sqrt{\frac{n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}{n^2}}$$

Sélection Show (montrer)

La séquence de touches **STAT** <→> <SHW> fournit un menu qui permet d'afficher des sommes intermédiaires ou de vérifier les données contenues dans les registres.

SHOW STAT REGS
n Sx Sxx Lfr Lx

<n>	Affiche le nombre de valeurs de données
<Sx>	Affiche la somme des valeurs de données
<Sxx>	Affiche la somme des carrés
<Lfr>	Affiche la dernière fréquence introduite
<Lx>	Affiche la dernière valeur introduite

Exemple de statistiques à une variable.

L'exemple suivant montre comment appliquer les règles indiquées dans les trois sections précédentes et concernant les données à une variable. L'exemple est articulé en deux parties. La première partie explique comment introduire et supprimer les données. La deuxième partie montre comment exécuter les calculs et corriger les données.

Exemple (première partie) : Introduisez les valeurs de données indiquées ci-dessous. (Veillez à supprimer les valeurs erronées.)

75 86 93 93 93 93 98 100

Procédure	Appuyez sur	Affichage	
Effacez l'affichage	CLEAR		0.
Effacez les registres et sélectionnez « 1-variable »	STAT <CLR> <CS1>	STAT FUNCTIONS	
Commencez l'introduction des données	75 Σ+	n=	1.
Introduisez une valeur erronée pour la supprimer ultérieurement	85 Σ+	n=	2.
Introduisez une valeur correcte	86 Σ+	n=	3.
Introduisez des valeurs erronées répétées	4 <FRQ> 94 Σ+	n=	7.
Supprimez ces valeurs	INV Σ+	n=	3.
Introduisez des valeurs répétées correctes	4 <FRQ> 93 Σ+	n=	7.
Introduisez les autres données	98 Σ+ 100 Σ+	n=	8. 9.
Supprimez la valeur erronée précédemment introduite	85 INV Σ+	n=	8.

Vous introduisez les données à deux variables de la même façon que les données à une variable. Cependant, avec deux variables, vous devez utiliser la touche $\boxed{x \sim t}$ pour mettre en mémoire la valeur x . Avant de débiter un nouveau problème, veillez à sélectionner le nombre de variables et à effacer les registres statistiques, comme indiqué précédemment.

Exemple (deuxième partie) : Calculez la moyenne, l'écart-type de la population, la somme et la somme des carrés des données introduites en première partie. Vérifiez alors les données pour déterminer le nombre total des valeurs de données, la dernière valeur de donnée introduite et la fréquence de la dernière valeur de donnée introduite.

Procédure	Appuyez sur	Affichage	
Moyenne	<MN>	MNx=	91.375
Population			
Ecart-type de la population	\boxed{INV} <s>	sx=	7.296189074
Sélectionnez l'option affichée	<→> <SHW>	SHOW STAT REGS	
Somme	<Sx>	Sx=	731.
Somme des carrés	<Sxx>	Sxx=	67221.
Nombre des valeurs de données	<n>	n=	8.
Dernière valeur introduite	<Lx>	Lx=	100.
Dernière fréquence introduite	<Lfr>	Lfr=	1.

Introduction de valeurs de données à deux variables

Chaque fois que vous introduisez une paire de données, la calculatrice annonce le nombre de paires cumulé.

Pour introduire une seule paire de données :

1. Introduisez la valeur x et appuyez sur $\boxed{x \sim t}$.
2. Introduisez la valeur y et appuyez sur $\boxed{\Sigma+}$.

Pour introduire simultanément plusieurs paires de données identiques :

1. Appuyez sur \boxed{STAT} , introduisez le nombre de paires et appuyez sur <FRQ>.
2. Introduisez la valeur x et appuyez sur $\boxed{x \sim t}$. Introduisez alors la valeur y et appuyez sur $\boxed{\Sigma+}$.

Suppression de valeurs de données à deux variables

Pour supprimer une paire que vous venez d'introduire, appuyez sur \boxed{INV} $\boxed{\Sigma+}$. Toutes les paires déterminées par la dernière fréquence sont supprimées et le nombre des paires restantes est affiché.

Pour supprimer une paire après avoir appuyé sur une touche différente de $\boxed{2nd}$ ou \boxed{INV} :

1. Introduisez à nouveau la valeur x et appuyez sur la touche $\boxed{x \sim t}$.
2. Introduisez à nouveau la valeur y et appuyez sur \boxed{INV} $\boxed{\Sigma+}$.

Pour supprimer simultanément plusieurs paires de données identiques après avoir appuyé sur une touche différente de $\boxed{2nd}$ ou \boxed{INV} :

1. Appuyez sur \boxed{STAT} , introduisez à nouveau le nombre de paires et appuyez sur <FRQ>.
2. Introduisez à nouveau la valeur x et appuyez sur $\boxed{x \sim t}$.
3. Introduisez à nouveau la valeur y et appuyez sur \boxed{INV} $\boxed{\Sigma+}$.

Nota : Si vous supprimez plus de valeurs que vous ne vouliez le faire, vous pouvez obtenir une somme négative. Pour corriger ceci, introduisez à nouveau les points supprimés par erreur ou recommencez.

Exécution des calculs statistiques à deux variables

Après avoir introduit les données dans les registres statistiques, vous pouvez les analyser en effectuant l'un des calculs indiqués ci-dessous.

Calcul de la moyenne

Pour calculer la moyenne des valeurs de données, appuyez sur **STAT** <MN>.

- ▶ La moyenne des valeurs y est affichée.
- ▶ La moyenne des valeurs x est stockée dans le registre t. Appuyez sur **x~t** pour afficher ce nombre.

Calcul de l'écart-type

Pour calculer l'écart-type de l'échantillon (pondérée par $(n-1)$), appuyez sur **STAT** <s>.

- ▶ L'écart-type de l'échantillon des valeurs y est affiché.
- ▶ L'écart-type de l'échantillon des valeurs x est stocké dans le registre t. Appuyez sur **x~t** pour afficher ce nombre.

Pour calculer l'écart-type (pondéré par n) de la population, appuyez sur **STAT** **INV** <s>.

- ▶ L'écart-type de la population des valeurs y est affiché.
- ▶ L'écart-type de la population des valeurs x est stocké dans le registre t. Appuyez sur **x~t** pour afficher ce nombre.

Sélection Show (montrer)

La séquence des touches **STAT** <→> <SHW> fournit un menu qui permet d'afficher des sommes intermédiaires ou de vérifier les données contenues dans les registres.

```
SHOW STAT REGS
n  Sy  Syy Ly  -->
```

```
SHOW STAT REGS
Sxy Sx  Sxx Lfr -->
```

<n>	Affiche le nombre total de couples de données
<Sy>	Affiche la somme des valeurs y
<Syy>	Affiche la somme des carrés des valeurs y
<Ly>	Affiche la dernière valeur y introduite et met la dernière valeur x introduite dans le registre t
<Sxy>	Affiche la somme des produits x et y
<Sx>	Affiche la somme des valeurs x
<Sxx>	Affiche la somme des carrés des valeurs x
<Lfr>	Affiche la dernière fréquence introduite

Exemple de statistiques à deux variables

L'exemple suivant montre comment appliquer les règles indiquées dans les sections précédentes et concernant les données à deux variables.

Exemple : Introduisez les couples de données suivants. Calculez ensuite la moyenne et l'écart-type de l'échantillon.

(101.3, 609)	(103.7, 626)	(98.6, 586)
(99.9, 594)	(97.2, 579)	(100.1, 605)

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Effacez les registres et sélectionnez « 2-variables »	STAT <CLR> <CS2>	STAT FUNCTIONS
Commencer à introduire les données	101.3 x~t	
	609 Σ+	n= 1.
	103.7 x~t	
	626 Σ+	n= 2.
	98.6 x~t	
	586 Σ+	n= 3.
	99.9 x~t	
	594 Σ+	n= 4.
	97.2 x~t	
	579 Σ+	n= 5.
	100.1 x~t	
	605 Σ+	n= 6.
Moyenne des valeurs y	<MN>	MNy= 599.8333333
Moyenne des valeurs x	x~t	100.1333333
Ecart-type de l'échantillon des valeurs y	<s>	sy= 17.05774506
Ecart-type de l'échantillon des valeurs x	x~t	2.240238083

Régression linéaire

L'analyse de régression linéaire calcule la ligne droite qui représente le mieux la relation entre deux variables pour lesquelles on dispose de mesures par couples ordonnés.

Calcul de la pente et du point d'intersection

Pour calculer la pente (m) et le point d'intersection avec l'axe y (b) de la droite représentative, appuyez sur **STAT** <m-b>.

- La pente apparaît dans l'affichage.
- Le point d'intersection avec l'axe y est stocké dans le registre t. Appuyez sur **x~t** pour afficher ce nombre.

La droite représentative a pour équation :

$$y = mx + b$$

Calcul du coefficient de corrélation

Pour calculer le coefficient de corrélation, appuyez sur **STAT** <r>. Le coefficient de corrélation mesure la précision avec laquelle la droite représentative s'adapte aux deux ensembles de valeurs de données.

Lorsque $|r|$ est voisin de 1, la plupart des points se trouvent à proximité de la droite ; dans ce cas, la droite représente valablement les données. Cependant, la validité de cette droite diminue au fur et à mesure que $|r|$ diminue.

Calcul d'une valeur prédite

Si $|r|$ est voisin de 1, vous pouvez utiliser l'équation de la droite pour prévoir de manière valable des données supplémentaires.

- Pour prédire une valeur y, introduisez une valeur x et appuyez sur <y'>.
- Pour prédire une valeur x, introduisez une valeur y et appuyez sur **INV** <y'>.

Exemple : Une compagnie d'assurance sur la vie a constaté que son chiffre d'affaires variait en fonction du nombre de vendeurs, de la manière indiquée ci-dessous.

Nombre de vendeurs (x)	7	12	4	5	11	9
Chiffre d'affaires (y)	99	152	81	98	145	112

Analyse de tendance

Dans une analyse de tendance, vous effectuez un calcul de régression linéaire sur des données qui sont recueillies à des intervalles de temps successifs et réguliers. Chaque nouvelle valeur x est supérieure de un à la valeur x précédente. La calculatrice incrémente automatiquement la valeur initiale de x pour que vous n'ayez pas à introduire les valeurs x ultérieures.

Introduction des données

Pour introduire les données en vue d'une analyse de tendance :

1. Introduisez la première valeur de donnée comme indiqué dans le paragraphe « Introduction et suppression des données à deux variables ».
 - Introduisez x et appuyez sur $\boxed{x \sim t}$.
 - Introduisez y et appuyez sur $\boxed{\Sigma+}$.
2. Introduisez seulement la valeur y pour les autres valeurs de données. La calculatrice introduit automatiquement la valeur x correspondante.

Nota : Si l'une des autres valeurs de données n'est pas séquentielle, veillez à introduire vous-même cette nouvelle valeur x .

L'analyse de tendance ne s'applique qu'aux données n'apparaissant qu'une seule fois ; ainsi la touche $\langle \text{FRQ} \rangle$ n'est pas utilisée pour introduire les données pour la droite de tendance.

Suppression de données

Pour supprimer une paire de données que l'on vient juste d'introduire, appuyez sur les touches $\boxed{\text{INV}} \boxed{\Sigma+}$. La calculatrice supprime les dernières valeurs x et y et décrémente automatiquement le contenu du registre t pour préparer l'introduction suivante.

Pour supprimer une entrée à un stade ultérieur, utilisez la procédure décrite dans le paragraphe « Introduction et suppression des données à deux variables ».

Exemple : Une société fait les bénéfices annuels suivants :

Année (x)	Bénéfice en Millions de dollars(y)
1971	-2.1
1972	-0.3
1973	0.8
1974-80	inactivité
1981	2.9
1982	2.8
1983	3.6
1984	4.0
1985	4.7

Effectuez une analyse de régression linéaire et prévoyez le nombre de vendeurs nécessaire pour obtenir un chiffre d'affaires de 115.000 dollars par mois. Estimez ensuite le chiffre d'affaires généré par 10 vendeurs.

Procédure	Appuyer sur	Affichage
Effacez l'affichage	$\boxed{\text{CLEAR}}$	0.
Effacez les registres et sélectionnez « 1-variable »	$\boxed{\text{STAT}}$ $\langle \text{CLR} \rangle \langle \text{CS2} \rangle$	STAT FUNCTIONS
Commencez l'introduction des données	7 $\boxed{x \sim t}$ 99	
	$\boxed{\Sigma+}$	n= 1.
	12 $\boxed{x \sim t}$ 152	
	$\boxed{\Sigma+}$	n= 2.
	4 $\boxed{x \sim t}$ 81	
	$\boxed{\Sigma+}$	n= 3.
	5 $\boxed{x \sim t}$ 98	
	$\boxed{\Sigma+}$	n= 4.
	11 $\boxed{x \sim t}$ 145	
	$\boxed{\Sigma+}$	n= 5.
	9 $\boxed{x \sim t}$ 112	
	$\boxed{\Sigma+}$	n= 6.
Pente (m)	$\langle \rightarrow \rangle \langle m-b \rangle$	m= 8.423076923
Point d'intersection y (b)	$\boxed{x \sim t}$	47.11538462
Coefficient de corrélation	$\langle r \rangle$	r= .9630910446
Chiffre d'affaires prévu 10 vendeurs	10 $\langle y' \rangle$	y'= 131.3461538
Nombre de vendeurs nécessaires pour 115.000 dollars	115 $\boxed{\text{INV}}$ $\langle y' \rangle$	x'= 8.059360731

L'équation linéaire $8.42x + 47.12$ décrit la droite représentative, avec un coefficient de corrélation de 0,96.

Utilisez les données de la page précédente pour effectuer une analyse de tendance. Quel bénéfice la société peut-elle espérer faire en 1986 et à quelle date ce bénéfice dépassera-t-il 6 millions de dollars ?

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Effacez les registres et sélectionner « 2-variable »	STAT <CLR> <CS2>	STAT FUNCTIONS
Valeur initiale de x (1971)	1971 x~t 2.1 +/- Σ+	n= 1.
Bénéfice 1972	.3 +/- Σ+	n= 2.
Bénéfice 1973	.8 Σ+	n= 3.
Passage à 1981	1981 x~t 2.9 Σ+	n= 4.
Bénéfice 1982	2.8 Σ+	n= 5.
Bénéfice 1983 erroné	3.4 Σ+	n= 6.
Supprimez la dernière valeur	INV Σ+	n= 5.
Bénéfice 1983	3.6 Σ+	n= 6.
Bénéfice 1984	4 Σ+	n= 7.
Bénéfice 1985	4.7 Σ+	n= 8.
Corrélation	<→> <r>	r= .9652421505
Prévision pour 1986	1986 <y'>	y'= 4.82244898
Année du bénéfice de 6 M de dollars	6 INV <y'>	x'= 1989.026224

4 - CONVERSIONS

Ce chapitre indique comment utiliser les fonctions de conversion intégrées dans la calculatrice. Vous pouvez effectuer des conversions métriques, de format de degrés, d'unité angulaire, de coordonnées polaires et cartésiennes et de base numérique. En modifiant la base numérique, vous pouvez également effectuer des calculs sur des nombres octaux ou hexadécimaux.

Table des matières

Utilisation de la touche CONV	4-2
Conversions métriques	4-3
Conversions de format de degrés	4-5
Conversions angulaires	4-6
Conversions de coordonnées polaires/cartésiennes	4-7
Conversions de base numérique	4-9

Utilisation de la touche **CONV**

Pour effectuer les conversions décrites dans ce chapitre, vous devez commencer par appuyer sur la touche **CONV** pour afficher le menu **CONVERSIONS**. En appuyant sur la touche **CONV**, vous redéfinissez les touches de fonction et vous pouvez effectuer une sélection parmi diverses possibilités.

Menu des conversions

Lorsque vous appuyez sur **CONV**, le menu **CONVERSIONS** est affiché.

```
CONVERSIONS
MET DMS ANG P-R BAS
```

<MET>	Conversions métriques
<DMS>	Conversions de degrés/minutes/secondes en degrés décimaux
INV <DMS>	Conversions de degrés décimaux en degré/minutes/secondes
<ANG>	Conversions angulaires
<P-R>	Conversions de coordonnées polaires en coordonnées cartésiennes
INV <P-R>	Conversions de coordonnées cartésiennes en coordonnées polaires
<BAS>	Conversions de bases numériques

Conversions métriques

En sélectionnant <MET> dans le menu **CONVERSIONS**, on affiche un autre menu permettant de sélectionner le type de conversion métrique que l'on veut exécuter. Vous pouvez passer des unités anglo-saxonnes aux unités métriques ou (en utilisant la touche **INV**) des unités métriques aux unités anglo-saxonnes.

Utilisation des conversions métriques

Pour effectuer des conversions métriques :

1. Appuyez sur **CONV** pour afficher le menu **CONVERSIONS**.
2. Appuyez sur <MET> pour afficher le menu des conversions métriques.

```
METRIC
F-C G-L #-K i-m f-M
```

3. Introduisez le nombre à convertir.
4. Appuyez sur la séquence de touches appropriée. La valeur convertie est alors affichée.

<F-C>	Degrés Fahrenheit en degrés Celsius
INV <F-C>	Degrés Celsius en degrés Fahrenheit
<G-L>	Gallons en litres
INV <G-L>	Litres en Gallons
<#-K>	Livres en kilogrammes
INV <#-K>	Kilogrammes en livres
<i-m>	Pouces en millimètres
INV <i-m>	Millimètres en pouces
<f-m>	Pieds en mètres
INV <f-m>	Mètres en pieds

Exemple : Convertissez 212 degrés Fahrenheit en degrés Celsius, 284 livres en kilogrammes et 1000 mètres en pieds.

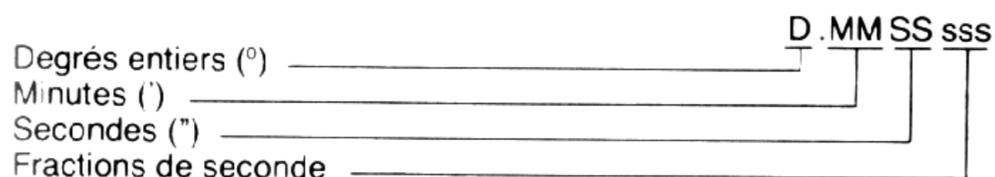
Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Sélectionnez le menu Conversions	CONV	CONVERSIONS
Sélectionnez le menu Métrique	<MET>	METRIC
Equivalent Celsius de 212°F	212 <F-C>	C= 100.
Nombre de kg dans 284 livres	284 <#-K>	K= 128.8202331
Nombres de pieds dans 1000 m	1000 INV <f-M>	ft= 3280.839895

Conversions de format de degrés

En sélectionnant <DMS> dans le menu CONVERSIONS, on convertit en degrés décimaux l'angle affiché. Lorsque les angles sont mesurés en degrés/minutes/secondes, vous devez convertir les angles en degrés décimaux avant de pouvoir les ajouter ou les utiliser dans les calculs trigonométriques. (Ceci s'applique également aux heures/minutes/secondes par rapports aux heures décimales).

Format DMS

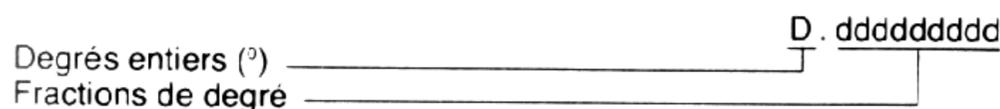
Avec le format degrés/minutes/secondes (DMS) un angle est exprimé sous la forme D.MMSSsss.



Lorsque vous introduisez des minutes et des secondes, n'oubliez pas d'inclure des zéros pour positionner les chiffres au rang approprié. Il est inutile d'introduire des zéros postérieurs. Par exemple, l'angle 9°7'5" est introduit sous la forme 9.0705.

Degrés en format décimal

Avec le format degrés décimaux, un angle est exprimé sous la forme D.dddddddd.



Il est inutile d'introduire des zéros postérieurs.

Exemple 1 : Calculez la somme des angles 42°6'59.5" et 101°54'0.8". Avant d'ajouter les angles, convertissez les en degrés décimaux. Convertissez à nouveau le résultat dans le format DMS.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Sélectionnez le menu Conversions	CONV	CONVERSIONS
Introduisez l'angle et convertissez-le en format décimal	42.06595	
Ajoutez l'autre angle après l'avoir converti en format décimal	<DMS> + 101.54008	D.d= 42.11652778
Calculez le résultat	<DMS> =	D.d= 101.9002222 144.01675
Affichez le résultat dans le format degrés, minutes, secondes	INV <DMS>	DMS= 144.01003

Le résultat est 144° 1' 03"

Conversions angulaires

En sélectionnant <ANG> dans le menu CONVERSIONS, on affiche un autre menu permettant de sélectionner le type de conversion angulaire que vous voulez effectuer. Vous pouvez convertir un angle exprimé en degrés, radians ou grades en un angle équivalent exprimé dans une autre unité. Contrairement à la séquence $\boxed{2nd}$ [DRG], ces conversions n'ont pas d'influence sur la spécification actuelle du mode angulaire de la calculatrice.

Utilisation des conversions angulaires

Pour exécuter les conversions angulaires :

1. Appuyez sur \boxed{CONV} pour afficher le menu **CONVERSIONS**.
2. Appuyez sur <ANG> pour afficher le menu des conversions angulaires.

ANGULAR
D-R D-G R-G

3. Introduisez l'angle à convertir.
4. Appuyez sur la séquence de touches appropriée. La valeur convertie est alors affichée.

Exemple : Convertissez 90° en radians, grades et de nouveau en degrés.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage	\boxed{CLEAR}	0.
Sélectionnez le menu Conversions	\boxed{CONV}	CONVERSIONS
Sélectionnez les conversions angulaires	<ANG>	ANGULAR
Degrés en radians	90 <D-R>	Rad= 1.570796327
Radians en grades	<R-G>	Grd= 100.
Grades en degrés	INV <D-G>	Deg= 90.

Conversions de coordonnées polaires/cartésiennes

En sélectionnant <P-R> dans le menu CONVERSIONS, on effectue des conversions de coordonnées polaires et cartésiennes. Vous pouvez convertir une paire de coordonnées du système polaire en paire de coordonnées du système cartésien ou vice versa. On utilise le registre t pour stocker l'une des deux coordonnées nécessaires pour la conversion.

Conversions de coordonnées polaires en coordonnées cartésiennes

Pour passer des coordonnées polaires (r,θ) aux coordonnées cartésiennes (x,y) :

1. Appuyez sur \boxed{CONV} pour afficher le menu **CONVERSIONS**.
2. Utilisez la séquence $\boxed{2nd}$ [DRG] pour sélectionner le mode angulaire approprié (degré, radian, ou grade).
3. Introduisez la coordonnée r et appuyez sur $\boxed{x\sim t}$ pour la mettre dans le registre t.
4. Introduisez la coordonnée θ.
5. Appuyez sur <P-R> pour afficher la coordonnée y.
6. Appuyez sur $\boxed{x\sim t}$ pour afficher la coordonnée x.

Tant que vous n'avez pas introduit un autre nombre dans l'affichage, appuyer sur la touche $\boxed{x\sim t}$ fait passer alternativement des coordonnées x à y.

Conversions de coordonnées cartésiennes en coordonnées polaires

Pour passer des coordonnées cartésiennes (x,y) aux coordonnées polaires (r,θ) :

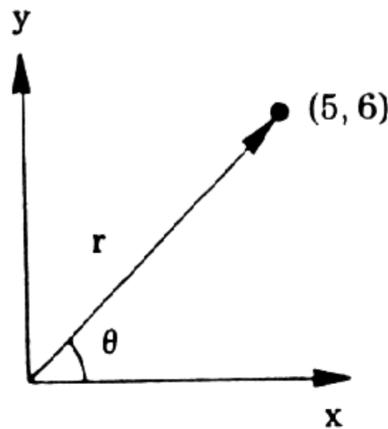
1. Appuyez sur \boxed{CONV} pour afficher le menu **CONVERSIONS**.
2. Utilisez la séquence $\boxed{2nd}$ [DRG] pour sélectionner le mode angulaire approprié (degré, radian, ou grade).
3. Introduisez la coordonnée x et appuyez sur $\boxed{x\sim t}$ pour la mettre dans le registre t.
4. Introduisez la coordonnée y.
5. Appuyez sur \boxed{INV} <P-R> pour afficher la coordonnée θ.
6. Appuyez sur $\boxed{x\sim t}$ pour afficher la coordonnée r.

Tant que vous n'avez pas introduit un autre nombre dans l'affichage, appuyer sur la touche $\boxed{x\sim t}$ fait passer alternativement des coordonnées r à θ.

Conversions de base numérique

En sélectionnant <BAS> dans le menu CONVERSIONS, on affiche un autre menu qui permet de modifier la base numérique utilisée pour l'affichage. Comme les autres conversions, <BAS> vous permet de convertir le nombre affiché. Cependant, une fois que vous avez sélectionné l'un des modes numériques, la calculatrice affiche tous les résultats dans la base sélectionnée.

Exemple : Convertissez les coordonnées cartésiennes ($x = 5$, $y = 6$) en coordonnées polaires.



(« r » et « θ » sont repérés mais aucune valeur n'est indiquée)

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Sélectionnez le menu Conversions	CONV	CONVERSIONS
Sélectionnez le mode degré	INV 2nd [DRG]	DEG MODE
Introduisez x et y	5 x\rightarrowt 6	6
Affichez la coordonnée θ	INV <P-R>	Ang= 50.19442891
Affichez la coordonnée r	x\rightarrowt	7.810249676

Les coordonnées cartésiennes (5,6) sont converties en coordonnées polaires (7.810249676, 50.19442891°).

Utilisation des conversions de base numériques

Lorsque vous sélectionnez <BAS> dans le menu CONVERSIONS, les sélections suivantes sont affichées :

BASE CONVERSIONS
DEC HEX OCT 2sC UNF

<DEC>	Base numérique décimale
<HEX>	Base numérique hexadécimale
<OCT>	Base numérique octale
<2sC>	Notation du complément à deux
INV <2sC>	Notation avec signe
<UNF>	Mode non formaté

Ces sélections sont décrites dans les pages suivantes.

Base décimale (base 10)

En appuyant sur <DEC>, on convertit le nombre affiché en son équivalent décimal et on met la calculatrice en mode décimal. (La calculatrice est en mode décimal lorsque vous l'allumez pour la première fois. Il vous suffit d'appuyer sur <DEC>, si vous avez précédemment appuyé sur <HEX>, <OCT> et <UNF>.)

On peut introduire les chiffres 0 à 9 en mode décimal.

Base hexadécimale (base 16)

En appuyant sur <HEX> on convertit le nombre affiché en son équivalent hexadécimal, on met la calculatrice en mode hexadécimal et on allume l'indicateur d'état **HEX** sur l'affichage.

On peut introduire les chiffres 0 à 9 et les lettres A à F en mode hexadécimal. Dans ce mode, des fonctions secondaires spéciales, indiquées par le label A_H à F_H , sont utilisées à la place des caractères alphabétiques A à F pour l'introduction des nombres.

Base octale (base 8)

En appuyant sur <OCT> on convertit le nombre affiché en son équivalent octal, on met la calculatrice en mode octal et on allume l'indicateur d'état **OCT** sur l'affichage.

On peut introduire les chiffres 0 à 7 en mode octal.

Précision en mode hexadécimal et octal

Les règles suivantes concernent la précision du calcul dans les conversions de nombres.

- ▶ La conversion de base hexadécimale en base octale est effectuée sur la valeur entière arrondie du nombre introduit en mode décimal. Cette opération d'arrondi n'a pas d'influence sur la précision interne.
- ▶ Une valeur que vous introduisez en mode hexadécimal ou octal doit être une valeur entière et ne doit pas dépasser 10 chiffres.
- ▶ Les nombres hexadécimaux et octaux qui sont en dehors de l'intervalle du format d'affichage apparaissent sous la forme *****.
- ▶ Les résultats hexadécimaux et octaux sont conservés en mémoire interne avec 13 positions décimales.

Notation en complément à deux avec signe

Dans les modes hexadécimal et octal, vous pouvez choisir le mode d'affichage et d'introduction des nombres négatifs.

- ▶ En appuyant sur <2sC>, les nombres sont affichés dans la notation en complément à deux. Avec cette notation, le bit le plus significatif est le bit de signe. De ce fait, l'intervalle des nombres que l'on peut afficher en mode hexadécimal ou octal est plus petit. Les nombres négatifs sont affichés sans le signe moins, mais on peut les introduire en tant que nombres négatifs en utilisant l'une des deux méthodes suivantes. Vous pouvez mettre à un le bit le plus significatif pour un nombre négatif, ou vous pouvez appuyer sur la touche $\boxed{+/-}$. Si vous utilisez la touche $\boxed{+/-}$, il faut l'enfoncer après avoir terminé l'introduction du nombre. Si vous appuyez sur la touche $\boxed{+/-}$ après avoir appuyé sur la touche <2sC>, le nombre affiché est immédiatement converti en son complément à deux exprimé en base hexadécimale ou octale (selon la sélection qui a été effectuée).
- ▶ En appuyant sur \boxed{INV} <2sC>, les nombres négatifs sont affichés sous la forme positive précédée par un signe moins. (La calculatrice se trouve dans le système de notation avec signe lorsque vous l'allumez pour la première fois. Il vous suffit de sélectionner cette notation si vous avez précédemment sélectionné la notation en complément à deux). Dans la notation avec signe, vous devez utiliser un signe moins pour introduire des nombres négatifs. Si vous appuyez sur la touche $\boxed{+/-}$ en notation avec signe, le signe moins est affiché (ou supprimé).

Mode non formaté

En appuyant sur <UNF>, on fait passer la calculatrice en mode non formaté, ce qui permet d'afficher et d'introduire le contenu du registre de données sous la forme hexadécimale interne.

Ce mode ne convient pas pour les applications numériques. Il est utile principalement aux programmeurs, parce qu'il simplifie l'introduction des valeurs hexadécimales, comme celles utilisées au cours des opérations d'entrée-sortie faisant appel à certains périphériques externes.

Pour des informations concernant l'utilisation du mode non formaté, consultez l'annexe A.

5 - OPERATIONS EN MEMOIRE

En utilisant les registres de données de la calculatrice, vous pouvez stocker, rappeler et exécuter d'autres opérations sur un grand nombre de données numériques. Les données que vous stockez dans les registres de données ne sont pas perdues lorsque vous éteignez la calculatrice.

Exemple 1 : Convertissez le nombre décimal 4095.6 en ses équivalents octal et hexadécimal et revenez ensuite à un nombre décimal.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Selectionnez le menu Conversion	CONV	CONVERSIONS
Selectionnez le menu de base	<BAS>	BASE CONVERSIONS
Convertissez la partie entière arrondie en base octale	4095.6 <OCT>	10000.
Convertissez en base hexadécimale*	<HEX>	1000.
Revenez en mode décimal	<DEC>	4095.6

Exemple 2 : Convertissez le nombre décimal 10 en son équivalent hexadécimal. Ensuite ajoutez FF à ce nombre, changez le signe et affichez le nombre négatif résultant dans la notation en complément à deux. Convertissez alors le résultat dans son équivalent décimal.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Sélectionnez le menu Conversions	CONV	CONVERSIONS
Sélectionnez le menu de base	<BAS>	BASE CONVERSIONS
Convertissez en format hexadécimal	10 <HEX>	A.
Ajoutez FF	+ 2nd [F_H] 2nd [F_H] =	109.
Complément à deux	<2sC> +/-	FFFFFFFFEF7.
équivalent décimal	<DEC>	-265.

Nota : Revenez auparavant en décimal (pressez <DEC>) ou réintroduisez le nombre 4095.6.

Table des matières

Introduction	5-2
Stockage et rappel de données	5-3
Méthodes d'adressage	5-4
Registre t	5-5
Arithmétique mémoire	5-6
Incrémentation et décrémentation d'un registre	5-8
Permutation de valeurs	5-9
Listage	5-10

Introduction

Vous pouvez utiliser une partition de la mémoire de la calculatrice TI-95 pour conserver les valeurs numériques pendant que vous effectuez des calculs avec d'autres valeurs. Vous pouvez aussi exécuter des opérations mathématiques sur des valeurs stockées en mémoire.

Types de mémoire

La mémoire de la TI-95 est répartie entre registres, mémoire programme et mémoire fichier. Les registres sont étudiés dans ce chapitre. La mémoire programme et la mémoire fichier sont étudiées aux chapitres 7 et suivants. Bien que vous puissiez spécifier la taille de la mémoire affectée à chacune des trois catégories mémoire, les affectations par défaut sont suffisantes dans la plupart des cas.

Registres de données

Lorsque vous allumez la calculatrice pour la première fois, 125 registres (numéroté de 000 à 124) sont disponibles pour stocker des données.

Chaque registre peut contenir une valeur numérique ou des caractères alphanumériques. Ce chapitre étudie seulement le stockage, le rappel, et la manipulation des données numériques. Les opérations faisant appel à des caractères alphanumériques sont étudiées aux chapitres 9 et suivants.

Effacement des registres de données

Avant de débiter une tâche pour laquelle vous utiliserez des registres, vous devez effacer (remettre à zéro) le contenu des registre que vous utiliserez. Vous pouvez effacer tous les registres ou un seul registre.

Effacement de tous les registres

La séquence de touches **2nd** **[CMS]** permet de remettre à zéro toute la mémoire actuellement affectée aux registres. Comme cette fonction efface le contenu de tous les registres, vous devez vérifier, avant de l'utiliser, qu'il n'y a pas de donnée essentielle dans un registre.

Effacement d'un seul registre

En mettant un zéro dans un registre, vous pouvez effacer ce registre sans altérer le contenu des autres.

Stockage et rappel de données

Le stockage et le rappel des nombres sont les deux fonctions mémoire les plus couramment utilisées.

Stockage de données

La touche **[STO]**, suivie de l'adresse du registre, mémorise la valeur actuellement affichée.

Comme le stockage d'une valeur ne met pas fin à une opération en cours, vous pouvez stocker la valeur que vous venez d'introduire dans une expression ou stocker un résultat intermédiaire.

Exemple : Calculez 3×4.5^2 et stockez le résultat intermédiaire 4.5^2 dans le registre 004.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage	[CLEAR]	0.
Débutez l'expression	3 [x]	3.
Calculez 4.5^2	4.5 [x²]	20.25
Mettez 20.25 dans le registre 004	[STO] 004	20.25
Affichez le résultat	[=]	60.75

Rappel des données

La touche **[RCL]** affiche la valeur stockée dans un registre spécifié. (Vous pouvez utiliser la fonction de rappel pour introduire une valeur mémorisée dans une expression).

Exemple : Multipliez par 6 la valeur mise précédemment dans le registre 004.

Procédure	Appuyez sur	affichage
Effacez l'affichage	[CLEAR]	0.
Débutez l'expression	6 [x]	6.
rappelez la valeur en mémoire	[RCL] 004	20.25
Affichez le résultat	[=]	121.5

Méthodes d'adressage

Comme il y a de nombreux registres de données, chaque fonction mémoire exige que vous spécifiez le registre à utiliser. Vous pouvez suivre plusieurs méthodes pour adresser un registre particulier. En cas d'erreur lors de l'introduction de l'adresse ou du remplissage d'une autre zone, appuyez sur **HELP**, **CLEAR** ou **OFF** / **ON** pour annuler la valeur, puis introduisez à nouveau la valeur correcte.

Adressage long

Dans les exemples de la page précédente, on utilise une zone de trois caractères pour adresser un registre particulier (004). Lorsque vous utilisez un tel adressage (long), vous devez inclure les trois caractères, y compris les zéros de début pour les adresses inférieures à 100.

Adressage court

Pour adresser un registre dont l'adresse est inférieure à 100, vous pouvez réduire le nombre des touches à enfoncer en omettant les zéros de début dans la zone. La calculatrice remplira les zéros de début lorsque vous appuierez sur une touche différente de **HELP**, **CLEAR**, **OFF** / **ON**, ou une touche numérique.

Par exemple, pour utiliser l'adressage court afin de rappeler le contenu du registre 004 et pour lui rajouter 12.3, appuyez sur **RCL** 4 **+** 12.3 **=**. (Lorsque vous appuyez sur **+**, le 4 est accepté en tant que zone complète pour le registre de données 004).

Adressage alphabétique

Il est souvent plus facile de se souvenir d'une lettre alphabétique que d'un nombre. Vous pouvez utiliser les lettres A à Z pour adresser les 26 premiers registres (000 à 025). Lorsque vous utilisez un tel adressage, l'opération en mémoire se termine dès que vous introduisez la lettre.

Par exemple, pour rappeler le contenu du registre D (adresse de registre 003), appuyez sur **RCL** D.

Adressage indirect

La méthode d'adressage indirect est utilisée principalement en programmation. Cette méthode permet d'adresser un registre particulier en plaçant son adresse dans un second registre.

L'adresse indirecte est étudiée en détail au chapitre 12.

Registre t

Bien que le registre t (registre temporaire) soit utilisé principalement en statistiques et pour les conversions de coordonnées polaires en coordonnées cartésiennes, vous pouvez l'utiliser pour le stockage temporaire d'une valeur numérique. Lorsqu'on utilise le registre t pour une mise en mémoire temporaire, il faut être conscient de certaines caractéristiques de ce registre, qui le rendent différent d'un registre de données.

Utilisation du registre t

En appuyant sur la touche **x~t**, vous pouvez rapidement échanger (permuter) la valeur affichée et la valeur contenue dans le registre t. Comme cette opération ne fait appel qu'à une seule touche pour mémoriser ou rappeler une valeur, vous constaterez parfois qu'il est plus commode d'utiliser ce registre qu'un registre de données.

Exemple : En utilisant le registre t, calculez $2.77^{3.55} - 2.77 + 3.55$.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Débutez le calcul	2.77 y^x	2.77 y^x
Stockez 2.77 dans le registre t et poursuivez le problème	x~t (3.55 -	3.55 -
Stockez 3.55, rappelez 2.77 pour l'afficher	x~t	2.77
Exécutez la soustraction, puis l'élevation à une puissance	) +	2.213778778 +
Rappelez 3.55 pour l'afficher	x~t	3.55
affichez le résultat	=	5.763778778

Limitations

Le fonctionnement du registre t est différent de celui d'un registre de données. Il faut se rappeler les limitations de ce registre :

- ▶ Vous perdez toute valeur mise dans le registre t si vous éteignez la calculatrice ou si vous exécutez des fonctions faisant appel au registre t, comme par exemple les fonctions statistiques ou les conversions de coordonnées polaires en coordonnées cartésiennes.
- ▶ Vous ne pouvez effectuer en mémoire ni opérations arithmétiques, ni opérations d'incrémentatation ou de décrémentation à l'aide du registre t.

Arithmétique mémoire

L'arithmétique mémoire peut réduire le nombre de touches à enfoncer, en permettant d'effectuer un calcul et de mémoriser son résultat en une seule opération. Comme les opérations arithmétiques en mémoire ne perturbent pas la valeur initiale affichée et ne mettent pas fin aux opérations en cours, vous pouvez les utiliser tout en introduisant une expression, sans affecter la manière dont l'expression est calculée.

Addition à un registre de données

La séquence de touches **STO** **+**, suivie de l'adresse d'un registre de données, ajoute la valeur affichée au contenu du registre spécifié.

Par exemple, si l'affichage contient la valeur 1000 et si le registre 000 contient la valeur 234, la séquence de touches **STO** **+** 000 laisse la somme 1234 dans le registre de données 000.

Soustraction dans un registre

La séquence de touches **STO** **-**, suivie de l'adresse d'un registre de données, soustrait la valeur affichée du contenu du registre spécifié.

Par exemple, si l'affichage contient la valeur 1000 et si le registre 000 contient la valeur 1234, la séquence de touches **STO** **-** 000 laisse la différence 234 dans le registre de données 000.

Multiplication d'un registre

La séquence de touches **STO** **x**, suivie de l'adresse d'un registre de données, multiplie le contenu du registre spécifié par la valeur affichée et place le produit dans le registre.

Par exemple, si l'affichage contient la valeur 1000 et si le registre 000 contient la valeur 234, la séquence de touches **STO** **x** 000 laisse le produit 234000 dans le registre de données 000.

Division d'un registre

La séquence de touches **STO** **÷** suivie de l'adresse d'un registre de données, divise le contenu du registre spécifié par la valeur affichée et place le quotient dans le registre.

Par exemple, si l'affichage contient la valeur 1000 et si le registre 000 contient la valeur 234000, la séquence de touches **STO** **÷** 000 laisse le quotient 234 dans le registre de données 000.

Exemple : L'exemple suivant illustre chacune des quatre fonctions arithmétiques en mémoire.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Mettez 25 dans le registre 000	25 STO 000	25.
Ajoutez 215 au registre 000 (le registre 000 contient maintenant 240)	215 STO + 000	215.
Soustrayez 200 du registre 000 (le registre 000 contient maintenant 40)	200 STO - 000	200.
Multipliez le registre 000 par 2 (le registre 000 contient maintenant 80)	2 STO x 000	2.
Divisez le registre 000 par 4 (le registre 000 contient maintenant 20)	4 STO ÷ 000	4.
Vérifiez le contenu du registre 000	RCL 000	20.

Incrémentation et décrémentation d'un registre

Vous pouvez ajouter ou soustraire 1 du contenu d'un registre à l'aide de la fonction INCR.

Incréments positifs et négatifs

La calculatrice TI-95 intègre des formes spécialisées d'addition et de soustraction concernant les registres de données. La touche **INCR** augmente de 1 le contenu d'un registre et la séquence de touches **INV** **INCR** diminue de 1 le contenu d'un registre

Exemple : L'exemple suivant illustre l'utilisation de la fonction INCR.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Mettez 1234 dans le registre 000	1234 STO 000	1234.
Incrémentez de 2 le registre de 000 en utilisant l'adressage court	INCR 0 INCR 0	INC __ 0 INC __ 0
Rappelez le contenu du registre 000	RCL 000	1236.
Décrémentez de un le registre 000 en utilisant l'adressage court	INV INCR 0	INV INC __ 0
Rappelez le contenu du registre 000	RCL 000	1235.

Permutation de valeurs

En dehors du stockage, du rappel et de l'exécution des opérations arithmétiques en mémoire, vous pouvez aussi permuter la valeur affichée avec une valeur en mémoire.

Permutation

La touche **EXC**, suivie de l'adresse d'un registre de données, permute la valeur affichée et la valeur contenue dans le registre spécifié.

La permutation de valeurs peut éliminer la nécessité d'exécuter des opérations séparées de stockage et de rappel.

Exemple : Calculez $x^2 + 4xy + 2y^2$ où $x = .25$ et $y = 1.2$ (cet exemple utilise l'adressage alphabétique).

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Stockez x	.25 STO A	0.25
calculez x^2	x² +	0.0625 +
Introduisez y	1.2 x	1.2 *
Stockez y, rappelez x	EXC A	0.25
Calculez x^2+4xy	x 4 +	1.2625 +
Rappelez y	2 x RCL A	1.2
Calculez y^2	x²	1.44
Affichez le résultat	=	4.1425

Vous voudrez peut-être connaître le contenu d'une série de registres de données ou l'état de la calculatrice. La fonction LIST permet de le faire. Vous pouvez aussi lister les programmes et les labels comme indiqué aux chapitres 7 et suivants. Si vous possédez une imprimante PC 324, vous pouvez imprimer le listage. Pour plus d'informations, consultez le chapitre 6 « Utilisation d'une imprimante optionnelle ».

Listage des registres de données

Pour lister le contenu d'une série de registres de données :

1. Appuyez sur **LIST**. L'affichage indique les options de listage.

```
LIST:
REG PGM LBL ST
```

2. Introduisez l'adresse du premier registre à lister. Si vous n'introduisez pas d'adresse, le listage commence au registre 000 chaque fois que vous appuyez sur la touche **LIST**.

3. Sélectionnez <REG>.

En commençant au registre spécifié, la calculatrice liste les adresses en s'arrêtant une seconde sur chaque registre.

Si vous n'avez pas d'imprimante raccordée, vous pouvez utiliser la touche **→** pour déterminer la vitesse du listage.

- Pour suspendre le listage aussi longtemps que vous le souhaitez, maintenez enfoncée la touche **→**.
- Pour faire défiler le listage sans pause, enfoncez et relâchez plusieurs fois la touche **→**.

Listage de l'état de la calculatrice

Appuyez sur **LIST**< ST> pour lister l'état actuel de la calculatrice.

La calculatrice indique la partition actuelle, ainsi que chaque paramètre dont la valeur actuelle n'est pas la valeur par défaut. (Les paramètres qui ont actuellement leur valeur par défaut ne sont pas listés.)

La liste est affichée avec des pauses d'une seconde. Vous pouvez utiliser la touche **→** pour déterminer la vitesse du listage.

Si vous avez une imprimante PC-234 raccordée, le listage est aussi imprimé. Pour plus d'informations, consultez le chapitre 6 « Utilisation d'une imprimante optionnelle ».

La liste ci-dessous indique tous les états possibles.

Partition (mémoire)
Mode angulaire (degrés, radians ou grades)
Mode hexadécimal (avec ou sans complément à deux)
Mode octal (avec ou sans complément à deux)
Drapeaux positionnés (numéros des drapeaux)
Nombre fixe de positions décimales
Module (installé)
Mode de coupure de mot (si actif)
Périphérique d'impression (numéro)
Largeur d'impression (nombre)
Mode système (si sélectionné)
Dernière erreur (depuis la dernière utilisation de la fonction **LIST** <ST>)

Arrêt du listage

Pour arrêter un listage avant que le contenu de tous les registres ou tous les messages d'état ait été affiché, maintenez enfoncée la touche **BREAK** ou **HALT** jusqu'à ce que le mot **LIST:** soit affiché.

Une fois que vous avez arrêté un listage, vous pouvez exécuter d'autres opérations ou vous lister à nouveau les registres en sélectionnant <REG>. La liste commence au numéro contenu dans le registre d'affichage. Si un message alphabétique se trouve dans l'affichage, vous pouvez appuyer sur **CE** pour observer ce numéro.

6 - UTILISATION D'UNE IMPRIMANTE OPTIONNELLE

Ce chapitre indique comment utiliser les fonctions d'impression de la calculatrice TI-95, lorsque vous avez raccordé à votre calculatrice une imprimante optionnelle PC-324 ou une autre imprimante adaptée.

Table des matières

Menus d'impression	6-2
Numéro de périphérique imprimante	6-3
Initialisation du format de l'impression	6-4
Fonctionnement général de l'imprimante	6-5
Impression de listages	6-7

Menus d'impression

Deux des touches de fonctionnement d'imprimante **I/O** et **LIST** présentent des menus qui permettent d'exécuter certaines des fonctions d'impression.

Menu d'entrée/sortie (I/O)

La touche **I/O** affiche un menu **INPUT/OUTPUT**. L'une des sélections de ce menu permet d'initialiser certains paramètres de la calculatrice utilisés lors de l'impression. Si vous utilisez une imprimante PC-324, cette fonction n'est pas nécessaire. La calculatrice utilise par défaut les paramètres de cette imprimante.

```
INPUT / OUTPUT
TAP PRT CIO KW
```

- <TAP> Opérations avec cassettes
- <PRT> Sélection du menu **PRINTER SETUP**
(initialisation de l'imprimante)
- <CIO> Appel entrée/sortie (I/O)
- <KW> Touche de fonction d'attente

Menu LIST

La touche **LIST** permet d'imprimer des listes d'éléments, comme par exemple les registres de données et les labels de programme.

```
LIST:
REG PGM LBL ST
```

- <REG> Liste les registres de données
- <PGM> Liste le programme
- <LBL> Liste les labels du programme
- <ST> Liste l'état de la calculatrice

Numéro de périphérique imprimante

Comme la calculatrice peut se raccorder à différents périphériques par l'intermédiaire d'un seul port, chaque périphérique est identifié par un numéro spécifique. La calculatrice suppose un numéro de périphérique particulier pour toutes les opérations d'imprimante, sauf spécification contraire.

Numéro de périphérique par défaut

Lorsque vous allumez pour la première fois la calculatrice, le numéro de périphérique par défaut est le numéro 012, qui correspond à l'imprimante PC-324. Si vous avez raccordé une imprimante PC-324, vous pouvez utiliser toutes les fonctions d'impression de la calculatrice sans modifier le numéro par défaut.

Si vous n'avez pas raccordé une imprimante PC-324, vous pouvez modifier le numéro de périphérique. Le nouveau numéro est sauvegardé même si vous éteignez et rallumez la calculatrice.

Modification du numéro de périphérique

Si vous avez raccordé une imprimante différente, vous devez utiliser le menu **INPUT/OUTPUT** pour modifier le numéro de périphérique d'imprimante de la calculatrice avant d'utiliser l'imprimante.

Pour modifier le numéro de périphérique :

1. Déterminez le numéro de périphérique de votre imprimante.
2. Appuyez sur **I/O** <PRT> pour sélectionner le menu **PRINTER SETUP**.

```
PRINTER SETUP
DEV WID WB
```

3. Sélectionnez <DEV> et introduisez le numéro de périphérique de votre imprimante.

Lorsque vous avez introduit le dernier chiffre, le nouveau numéro de périphérique entre en vigueur et le menu **PRINTER SETUP** est à nouveau affiché. Vous pouvez maintenant utiliser les fonctions d'impression de la calculatrice.

Initialisation du format de l'impression

En dehors de l'initialisation du numéro de périphérique d'imprimante, vous pouvez aussi utiliser le menu **PRINTER SETUP** pour déterminer le format des données imprimées. Vous pouvez spécifier le nombre maximum de caractères à imprimer sur chaque ligne et s'il faut effectuer un retour à la ligne après un mot en fin de ligne s'il n'y a pas suffisamment de place pour imprimer tout le mot suivant sur cette même ligne.

Initialisation de la largeur de ligne

Lorsque vous allumez pour la première fois la calculatrice, la largeur de ligne par défaut est de 24 caractères, ce qui correspond à l'imprimante PC-324. Si votre imprimante utilise un nombre de caractères supérieur ou inférieur à 24 par ligne, vous pouvez modifier la largeur de ligne actuelle pour l'adapter à votre imprimante. Si vous changez la largeur de ligne, la nouvelle largeur est sauvegardée, même si vous éteignez la calculatrice et si vous la rallumez.

Pour modifier la largeur de ligne :

1. Appuyez sur **[I/O]** <PRT><WID> pour sélectionner l'option de largeur sur le menu **PRINTER SETUP**.
2. Introduisez un nombre de deux chiffres pour indiquer la nouvelle largeur. (Le nombre introduit doit être compris entre 01 et 80.)

Lorsque vous introduisez le second chiffre, la nouvelle largeur est validée et l'affichage revient au menu **PRINTER SETUP**.

Activation du bouclage de ligne

Lorsque vous allumez votre calculatrice pour la première fois, le bouclage de ligne n'est pas activé. Si vous l'activez, la spécification est sauvegardée, même si vous éteignez votre calculatrice et si vous la rallumez.

Ces deux exemples illustrent l'effet de la fonction du bouclage de ligne :

Ces deux exemples illustrent l'effet de la fonction de coupure de mot.

Bouclage de ligne hors fonction (option par défaut)

Ces deux exemples illustrent l'effet de la fonction de coupure de mot

Bouclage de ligne en fonction

Si vous imprimez du texte comme par exemple de longs messages alphanumériques, vous voudrez peut-être mettre en fonction le bouclage de ligne pour éviter que les mots ne soient coupés.

Pour activer le bouclage de ligne, appuyez sur **[I/O]** <PRT> <WB>.

Pour mettre hors fonction le bouclage de ligne, appuyez sur **[I/O]** <PRT> **[INV]** <WB>.

Fonctionnement général de l'imprimante

Vous pouvez utiliser le clavier de la calculatrice pour contrôler l'imprimante. Ce clavier permet de faire avancer le papier et d'imprimer le contenu actuel de l'affichage ; il permet également d'imprimer une vérification des opérations de la calculatrice et des résultats.

Avance du papier

La séquence de touches **[2nd]** **[ADV]** permet de faire avancer le papier dans l'imprimante d'une ligne sans imprimer. Ceci permet d'utiliser la fonction d'avance papier dans un programme.

Impression du contenu de l'affichage

La séquence de touches **[2nd]** **[PRINT]** permet d'imprimer le contenu de l'affichage. Lorsque vous utilisez la fonction d'impression :

- ▶ Un message alphanumérique est imprimé dans sa totalité, même si l'affichage ne permet d'en visualiser qu'une partie sur 16 caractères.
- ▶ Les indicateurs d'état et les labels de touches de fonction ne sont pas imprimés.
- ▶ Certains caractères spéciaux peuvent être affichés, mais ne sont pas imprimés.

Codes d'impression

En plus des nombres, des lettres et des signes de ponctuation, l'imprimante peut aussi utiliser d'autres codes.

- ▶ Les codes de contrôle permettent à l'imprimante d'effectuer certaines fonctions, comme par exemple le double interligne. L'imprimante PC-324 utilise les codes suivants :

Le code 13 provoque un retour chariot et un saut de ligne.

Le code 17 active le simple interligne.

Le code 18 active le double interligne.

- ▶ Les codes de caractères spéciaux permettent de générer des symboles spéciaux, comme par exemple des cadres sur certaines imprimantes. Ceci peut être impossible sur d'autres imprimantes.

Pour utiliser la fonction d'impression afin de transmettre l'un de ces codes à une imprimante, vous devez d'abord générer le code en utilisant la fonction **CHR** du mode Alpha de la TI-95. Comme le mode Alpha est utilisé principalement en programmation, il est décrit au chapitre 9.

Utilisation du mode Trace

La séquence de touches **2nd** **[TRACE]** permet d'activer et de désactiver le mode « Trace » (analyse) de la calculatrice.

Le mode Trace est utile lorsque vous avez besoin d'une « calculatrice qui imprime ». Lorsque le mode Trace est en fonction, la calculatrice imprime automatiquement chaque affichage dès qu'il apparaît, sans que vous ayez à appuyer sur les touches **2nd** **[PRINT]** lors de chaque nouvel affichage. Ceci génère aussi une copie papier des entrées et des sorties de chaque fonction exécutée.

Le mode Trace peut aussi être utile pour localiser des erreurs dans un programme.

Pour mettre en fonction le mode Trace, appuyez sur **2nd** **[TRACE]**.

Pour désactiver le mode Trace, appuyez sur **INV** **2nd** **[TRACE]**.

Utilisation de l'alimentation de l'imprimante pour la calculatrice

Si vous avez raccordé une imprimante PC-324 à la calculatrice, l'imprimante fournit l'alimentation électrique à la calculatrice à partir de l'adaptateur CA ou des piles.

Lorsqu'un **P** apparaît dans la zone de l'indicateur d'état de l'affichage, ceci indique que les piles de l'imprimante PC-324 sont déchargées et doivent être remplacées.

Impression de listages

Si une imprimante PC-324 ou une autre imprimante appropriée est raccordée à votre calculatrice et correctement initialisée lors de l'appel de la fonction LIST, le listage est imprimé dès qu'il est affiché. Vous pouvez imprimer le listage du contenu des registres de données, les informations d'état de la calculatrice, les touches de programmes mémorisées et les labels de programme. Si vous le souhaitez, vous pouvez arrêter un listage avant qu'il soit terminé.

Impression des registres de données

Pour imprimer le listage du contenu d'une série de registres de données :

1. Appuyez sur **LIST**. L'affichage indique les options de listage.

```
LIST:
REG PGM LBL ST
```

2. Introduisez l'adresse du premier registre que vous voulez imprimer. Si vous n'introduisez pas d'adresse, le listage commence au registre 000 chaque fois que vous appuyez sur la touche **LIST**.
3. Sélectionnez <REG>.

En commençant au registre spécifié, l'adresse et le contenu de chaque registre est affiché et imprimé comme indiqué dans l'exemple suivant :

```
000          4.
001          0.
002          1.234
003          0.
004        -7.89333333
```

Impression des informations d'état de la calculatrice

Pour imprimer l'état actuel de la calculatrice, appuyez sur **LIST** <ST>.

La calculatrice imprime la partition actuelle ainsi que chaque paramètre dont la valeur actuelle n'est pas la valeur par défaut. (Les paramètres qui ont actuellement leur valeur par défaut ne sont pas imprimés.)

Par exemple, si vous utilisez la partition mémoire par défaut et si vous avez sélectionné le mode radians pour les angles, le résultat imprimé se présente ainsi :

```
P1000,R125,F5200
ANGLE MODE = RAD
FLAGS SET = NONE
MODULE = NONE
LAST ERROR=NONE
```

Voir le chapitre 5, « Listage de l'état de la calculatrice » pour avoir une liste complète des états possibles.

Avant de pouvoir lister un programme ou ses labels, vous devez d'abord charger le programme dans la mémoire programme (en utilisant les procédures décrites aux chapitres 7 et suivants). Comme les programmes fournis en cartouches ne peuvent pas être chargés dans la mémoire programme, vous ne pouvez lister ni ces programmes, ni leurs labels.

Impression d'un programme

Pour imprimer un listage du programme se trouvant actuellement dans la mémoire :

1. Appuyez sur **LIST** <PGM>.

L'affichage indique :

```
START LISTING AT
1st PC
```

2. Pour commencer le listage à la première instruction du programme, sélectionnez <1st>. Pour commencer le listage à l'instruction en cours, sélectionnez <PC>.

En commençant à l'instruction spécifiée, la calculatrice imprime un listage du programme. Chaque ligne du listage commence par l'adresse programme de la première instruction de la ligne, comme indiqué dans l'exemple suivant :

```
0000 LBL XX CLR 20
0006 STO 020
0009 LBL YY INC 020 39
0017 IF< 020 GTL ZZ CLR
0024 STO IND 020 GTL YY
0031 LBL ZZ CLR STO 020
0038 HLT
```

Le format de l'impression peut être légèrement différent, en fonction de la largeur de ligne actuelle.

Impression des labels du programme

Pour imprimer les labels du programme actuellement en mémoire :

1. Appuyez sur **LIST** <LBL>.

L'affichage indique :

```
START LISTING AT
1st PC
```

2. Pour commencer le listage au premier label du programme, sélectionnez <1st>. Pour commencer le listage à un label particulier, sélectionnez <PC>.

En commençant à l'instruction spécifiée, la calculatrice imprime un listage des labels du programme. L'adresse et le nom de chaque label du programme sont imprimés, comme indiqué dans l'exemple suivant :

```
0023 LBL BB
0041 LBL AZ
0058 LBL AA
0109 LBL P
```

Arrêt du listage

Normalement, l'impression d'un listage se poursuit jusqu'à ce que tous les éléments aient été imprimés.

Pour arrêter un listage avant sa fin, maintenez enfoncée la touche **BREAK** ou **HALT** jusqu'à ce que le mot **LIST** soit affiché.

Après l'arrêt d'un listage, vous pouvez effectuer d'autres opérations sur la calculatrice ou relancer le listage.

Fonctions de programmation

La calculatrice TI-95 possède des caractéristiques qui facilitent l'écriture de programmes. Ces caractéristiques sont les suivantes :

- ▶ 7200 octets de mémoire utilisateur répartis en registres de données, mémoire programme et mémoire fichier. Vous pouvez modifier cette partition en fonction de vos besoins spécifiques.
- ▶ Un affichage alphanumérique qui présente les instructions du programme dans un format mnémotique facile à lire, plutôt que sous la forme d'une série de codes numériques qu'il faut mémoriser ou rechercher.
- ▶ Un mode « alpha » permettant d'afficher des messages depuis l'intérieur d'un programme. Vous pouvez utiliser de tels messages pour indiquer le résultat d'un calcul, demander des informations ou signaler des erreurs.
- ▶ Cinq touches de fonction définissables par l'utilisateur, éventuellement rappelées dans l'affichage. Vous pouvez concevoir vos programmes pour qu'ils définissent la fonction de chaque touche.
- ▶ Des fonctions de stockage et de rappel permettant de sauvegarder des programmes et des données sous forme de fichiers pour utilisation ultérieure. Vous pouvez sauvegarder les fichiers dans la mémoire fichier de la calculatrice, dans une cartouche optionnelle de mémoire permanente ou dans une cassette en utilisant le câble optionnel d'interface cassette CI-7. Les fichiers programmes qui ont été sauvegardés dans l'espace fichier de la calculatrice ou dans une cartouche de mémoire permanente peuvent être exécutés directement à partir de la mémoire fichier ou de la cartouche.

Ce chapitre indique comment introduire, exécuter, lister et modifier un programme.

Conventions de notation

De nombreuses fonctions sont incomplètes sans des paramètres complémentaires d'identification qui les suivent. Ces paramètres sont dénommés « zones ». Par exemple, pour mettre un nombre en mémoire, vous devez faire suivre la touche **STO** de l'adresse du registre où vous voulez stocker le nombre. L'adresse du registre est la zone.

Les conventions de notation permettent de savoir immédiatement si une zone est requise par une fonction. Dans ce manuel, les conventions de notation suivantes sont utilisées pour représenter une zone :

- ▶ Le caractère « *n* » représente un chiffre (0-9) dans une zone. Le nombre de caractères *n* dans la notation indique le nombre de chiffres dans la zone. Par exemple, **INV** **2nd** **GTL** *nnnn* indique une zone à quatre chiffres.
- ▶ Le caractère « *X* » représente une lettre dans une zone. Toute lettre de A à Z est valable pour cette zone. Par exemple, **STO** *nnn* ou *X* indique que **STO** peut avoir une zone numérique à trois chiffres ou une zone alphabétique. Dans les zones de ce type, une lettre minuscule est convertie automatiquement en lettre majuscule.
- ▶ Le caractère « *a* » représente un caractère ASCII (chiffre, lettre ou signe de ponctuation) dans une zone. Ce type de zone est appelée zone alphanumérique. Le nombre de caractères *a* dans la notation indique le nombre de caractères alphanumériques dans la zone. Par exemple, **2nd** **LBL** *aa* indique une zone alphanumérique à deux caractères. Les zones alphanumériques peuvent contenir à la fois des lettres majuscules et minuscules.
- ▶ Le caractère « *h* » représente un chiffre hexadécimal dans une zone. Les chiffres hexadécimaux sont 0 à 9 et A, B, C, D, E et F (A à F sont introduits par **2nd** **A_H** à **2nd** **F_H**). Le nombre de caractères *h* dans la notation indique le nombre de chiffres hexadécimaux dans la zone. Par exemple, **<SBA>** *hhh* indique une zone hexadécimale à trois chiffres.

Table des matières

Introduction	7-2
Introduction d'un programme	7-5
Exécution d'un programme	7-9
Listage d'un programme	7-11
Modification d'un programme	7-13

Introduction

Lorsque vous introduisez un programme, la calculatrice n'exécute pas les fonctions des touches que vous enfoncez. Par contre, elle mémorise les touches dans une série d'emplacements mémoire numérotés appelés pas de programme. Le nombre de pas du programme est déterminé par la partition mémoire de la calculatrice.

Modalités de stockage des programmes

Chaque pas de programme est identifié par une adresse spécifique à quatre chiffres. Le premier pas est l'adresse du programme 0000. En règle générale, chaque touche enfoncée est stockée dans un pas séparé. Il existe cependant plusieurs exceptions.

- ▶ Les fonctions secondaires, comme $\boxed{2nd} [x!]$, sont combinées en un seul pas. Seule l'opération réelle, $x!$ dans cet exemple, est stockée.
- ▶ Les fonctions de menu, comme par exemple $\boxed{CONV} <MET> <F-C>$, sont stockées comme un seul pas. Seule la fonction réelle, $<F-C>$ dans cet exemple, est stockée.
- ▶ Les fonctions nécessitant une zone, comme par exemple $\boxed{STO} 007$, sont stockées dans deux pas ou plus : un pour l'instruction et un ou plusieurs pour la zone.
- ▶ Il y a deux séquences inverses de touches de fonction pour lesquelles \boxed{INV} se combine avec la séquence de touches de fonctions qu'il précède. Ces deux fonctions, SBR et GTO, sont étudiées au chapitre 10.

Disposition des pas du programme

L'illustration suivante vous permet de visualiser la disposition des pas du programme en mémoire. La colonne « Adresse » indique le numéro affecté à chaque pas du programme.

Adresse	Pas du programme
0000	\boxed{INV}
0001	\boxed{LOG}
0002	$\boxed{+}$
0003	$\boxed{5}$
0004	$\boxed{x!}$
0005	$\boxed{=}$
0006	\boxed{STO}
0007	\boxed{A}
0008	\boxed{HLT}
0009	\boxed{NOP}

Tous les pas non utilisés contiennent automatiquement une instruction NOP (« no operation »).

Qu'est-ce qu'une instruction?

Une fois qu'une instruction est stockée en mémoire programme, elle est considérée comme une instruction de programme. Une instruction de programme est une touche ou une séquence de touches constituant une fonction complète. Par exemple :

- ▶ $\boxed{y^x}$ est une instruction
- ▶ $\boxed{2nd} [x!]$ est une instruction
- ▶ $\boxed{RCL} A$ est une instruction
- ▶ $\boxed{STO} \boxed{+} 007$ est une instruction
- ▶ $\boxed{2nd} \boxed{[FIX]} 2$ est une instruction.

Qu'est-ce qu'une mnémonique ?

Le symbole affiché par la calculatrice lorsque vous stockez une fonction en mémoire programme est appelé une **mnémonique**. La mnémonique affichée pour les fonctions principales et secondaires correspond généralement au symbole gravé sur le clavier. Pour certaines fonctions, la mnémonique est une forme abrégée du symbole de la touche.

On indique ci-dessous quelques exemples de mnémoniques affichées pour les fonctions de la calculatrice :

Séquence de touche	Mnémonique
\boxed{CLEAR}	CLR
$\boxed{\times}$	*
$\boxed{\div}$	/
$\boxed{+/-}$	+/-
$\boxed{x\sim t}$	$x\sim t$
$\boxed{2nd} [nPr]$	nPr
$\boxed{INCR} A$	INC A
$\boxed{STO} \boxed{+} 007$	ST + 007

L'annexe D contient la liste complète des mnémoniques de la calculatrice.

Modalités d'exécution d'un programme

Lorsque vous exécutez un programme, la calculatrice positionne un pointeur interne, appelé **pointeur de programme**, sur le premier pas du programme. Elle exécute alors l'instruction stockée à cet emplacement. Une fois que l'action correspondante est exécutée, le pointeur de programme passe à l'instruction suivante.

La calculatrice continue à faire progresser le pointeur de programme et à exécuter les instructions jusqu'à ce que l'un des cas suivants se produise :

- ▶ Vous arrêtez le programme en appuyant manuellement sur la touche **BREAK** ou **HALT**.
- ▶ Le programme est stoppé par une instruction du programme, comme par exemple **BREAK** ou **HALT**.
- ▶ Le pointeur de programme arrive à la fin de la mémoire programme, ce qui provoque une condition d'erreur qui arrête l'exécution. (Certaines autres erreurs peuvent aussi provoquer l'arrêt du programme. Référez-vous au chapitre 11 pour des détails complémentaires.)

Introduction d'un programme

Le mode Learn (programmation) de la calculatrice permet d'introduire une séquence de touches dans la mémoire programme. Une fois introduit, un programme reste en mémoire jusqu'à ce que vous l'effaciez ou que vous le remplaciez par un autre programme.

Utilisation du mode Learn

Avant d'introduire un programme, la calculatrice doit être mise en mode Learn. Pour activer le mode Learn :

1. Appuyez sur **LEARN**.

L'écran suivant est affiché :

```
SHOW LOCATION:  
1st PC END ESC
```

- <1st> Positionne le curseur sur le premier pas dans la mémoire programme.
- <PC> Positionne le curseur sur le pas correspondant à la position actuelle du pointeur de programme.
- <END> Positionne le curseur sur la dernière instruction dans la mémoire programme.
- <ESC> Efface le menu du mode Learn.

2. Sélectionnez l'option pour l'emplacement du programme que vous voulez afficher. La calculatrice affiche le pointeur de programme (PC) sur la seconde ligne de l'affichage. La valeur PC correspond à l'adresse du pas repérée par le curseur.

Effacement de la mémoire programme

La séquence de touches **2nd** **[CP]** efface toutes les séquences de touches de la mémoire programme. Lorsque vous effacez la mémoire programme, la calculatrice remplit tous les pas du programme par des instructions NOP (pas d'opération). Pour éviter la suppression accidentelle d'un programme, la fonction d'effacement ne fonctionne qu'en mode Learn.

Introduction du programme

Après avoir sélectionné le mode Learn, introduisez le programme en appuyant sur la séquence de touches appropriée. Lorsqu'une touche (ou une séquence de touches) est enfoncée, la calculatrice introduit la fonction correspondante dans la mémoire programme et affiche la mnémonique représentant cette fonction.

Lorsque vous introduisez un programme, tenez compte des points suivants :

- ▶ Introduisez les instructions dans l'ordre où vous voulez qu'elles s'exécutent. (On peut modifier l'ordre d'exécution à l'aide des instructions de transfert, qui sont étudiées au chapitre 10.)
- ▶ Indiquez toutes les instructions que vous voulez exécuter. Si vous omettez une instruction, le programme ne fonctionnera probablement pas comme prévu.
- ▶ Terminez le programme par une instruction **HALT**. La fonction **HALT** indique à la calculatrice d'arrêter l'exécution du programme et de revenir au mode clavier.
- ▶ Si vous faites une erreur lors de l'introduction d'un programme, vous pouvez la rectifier à l'aide des touches de corrections, étudiées plus loin dans ce chapitre.

Sortie du mode Learn

Après avoir introduit les séquences de touches qui constituent le programme, vous devez quitter le mode Learn pour pouvoir exécuter le programme.

Pour quitter le mode Learn appuyez à nouveau sur **LEARN**.

Lorsque la calculatrice sort du mode Learn, elle affiche le contenu du registre d'affichage numérique. Les messages qui pouvaient se trouver dans l'affichage au moment où le mode Learn a été activé ne sont pas réaffichés. (Vous pouvez rappeler les messages que vous avez créés, comme indiqué au chapitre 9).

La sortie du mode Learn n'a pas d'incidence sur le contenu de la mémoire programme et ne change pas la position du pointeur. Le pointeur de programme reste sur sa dernière position, jusqu'à ce que vous exécutiez une opération qui le modifie.

Exemple : Pour illustrer le processus de programmation de la calculatrice, écrivez un programme qui calculera le cube d'un nombre. Pour exécuter manuellement ce calcul, il faudrait :

- ▶ Introduire le nombre dont on calcule le cube.
- ▶ Appuyer sur **y^x** pour spécifier la fonction puissance.
- ▶ Appuyer sur 3 pour spécifier la puissance.
- ▶ Appuyer sur **=** pour exécuter le calcul et afficher le résultat.

Les trois dernières actions indiquées sont celles que vous voulez faire exécuter par le programme. Ne mettez pas dans le programme le nombre dont vous voulez calculer le cube, sinon vous serez obligé de modifier le programme chaque fois que vous voudrez calculer le cube d'un nombre différent.

Vous écrivez ce programme en activant le mode Learn et en recopiant dans la liste la séquence de touches. La conception du programme suppose que le nombre dont il faut calculer le cube se trouve déjà dans l'affichage lorsque le programme est lancé.

Pour écrire le programme, procédez comme suit :

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Activez le mode Learn	LEARN	SHOW LOCATION :
Affichez le premier pas	<1st>	
Effacez la mémoire programme	2nd [CP]	
Introduisez la fonction	y^x	y ^x
Spécifiez la puissance	3	y ^x 3
Calculez le résultat	=	y ^x 3 =
Arrêtez l'exécution	HALT	y ^x 3 = HLT
Quittez le mode Learn*	LEARN	0.

* La valeur affichée est la valeur qui se trouvait dans le registre d'affichage numérique avant que vous n'activiez le mode Learn.

Le programme est stocké dans la calculatrice. La procédure d'exécution du programme est décrite dans les pages suivantes.

Exécution d'un programme

L'introduction d'un programme en mémoire présente un avantage important : vous pouvez exécuter la même séquence de touches autant de fois que nécessaire, sans avoir à réintroduire les touches.

Procédure

Pour exécuter le programme actuellement stocké en mémoire programme :

- Vérifiez que la calculatrice n'est pas en mode Learn.
- Appuyez sur **RUN** pour afficher le menu suivant :

SELECT :		
PGM	MEM	ESC

- <PGM> Exécute le programme stocké dans la mémoire programme, en commençant au pas 0000.
- <MEM> Permet d'exécuter un programme que vous avez sauvegardé dans la mémoire fichier. (La mémoire fichier est étudiée au chapitre 14 « Traitement des fichiers »).

Nota : Si une cartouche optionnelle de logiciel ou de mémoire permanente 8 Ko est installée, le nom de la cartouche est affiché dans le menu. Référez-vous au chapitre 14 « Traitement des fichiers » pour des informations détaillées sur l'exécution d'un programme contenu dans une cartouche de mémoire permanente.

- Si le programme nécessite l'introduction d'un nombre dans l'affichage avant d'être lancé, introduisez ce nombre.
- Sélectionnez l'option du menu correspondant au programme que vous voulez exécuter.

La calculatrice exécute le programme. L'indicateur **RUN** est affiché pendant l'exécution du programme.

Exemple : En utilisant le programme écrit ci-dessus, calculez le cube de 5 et de 3.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Affichez le menu	RUN	SELECT :
Calculez 5^3	5 <PGM>	125.
Calculez 3^3	3 <PGM>	27.

Il suffit d'appuyer sur **RUN** lorsque <PGM> n'apparaît pas au-dessus de la touche de fonction **F1**. Tant que <PGM> est visible, le programme s'exécute en appuyant simplement sur **F1**.

Listage d'un programme

Vous pouvez lister le programme actuellement en mémoire avec la fonction **LIST** <PGM>. Si une imprimante est raccordée à la calculatrice, la fonction **LIST** <PGM> imprime aussi le listage. La calculatrice affiche le listage par groupe. L'adresse de la première instruction du groupe est indiquée sur la gauche de l'affichage.

Listage du programme

Pour lister le programme actuellement en mémoire :

1. Vérifiez que la calculatrice n'est pas en mode Learn. Appuyez ensuite sur **LIST** pour afficher le menu suivant :

```
LIST:
REG PGM LBL ST
```

2. Appuyez sur <PGM> pour afficher le menu suivant :

```
START LISTING AT
1st PC
```

- <1st> Commence le listage au premier pas de la mémoire programme.
- <PC> Commence le listage à l'adresse spécifiée par la position actuelle du pointeur de programme.

3. Sélectionnez le point au niveau duquel vous voulez commencer le listage. Sauf si vous suspendez ou interrompez le listage comme indiqué dans les sections suivantes, la calculatrice effectue le listage jusqu'au dernier pas du programme.

Contrôle de la vitesse de listage

Si aucune imprimante n'est raccordée, la calculatrice effectue une pause d'une seconde avant d'afficher le groupe suivant de pas de programme.

Vous pouvez utiliser la touche  pour contrôler la vitesse du listage.

- ▶ Pour suspendre le listage, maintenez enfoncée la touche .
- ▶ Pour faire défiler le listage sans aucune pause, enfoncez et relâchez à plusieurs reprises la touche .

Arrêt du listage

Pour arrêter un listage en cours, maintenez enfoncée la touche **BREAK** ou **HALT** jusqu'à ce que le menu de la fonction listage réapparaisse à l'affichage.

Modification d'un programme :

Vous pouvez modifier un programme en ajoutant, supprimant ou remplaçant des instructions. La calculatrice doit se trouver en mode programmation (LEARN) pour pouvoir modifier un programme. Appuyez sur les touches \rightarrow et \leftarrow afin d'accéder à l'instruction que vous voulez modifier.

Insertion d'une instruction

En appuyant sur les touches 2^{nd} **INS**, vous placez la calculatrice dans le mode insertion, visualisé par l'affichage de l'indicateur INS à l'affichage. Dans ce mode, les instructions tapées au clavier sont insérées dans le programme à l'emplacement où se trouve le curseur.

La calculatrice reste dans le mode insertion jusqu'à ce que vous appuyiez sur une des touches suivantes : \rightarrow , \leftarrow , 2^{nd} **DEL** ou **LEARN**.

Lors de l'insertion d'une instruction, l'instruction située à l'emplacement du curseur et toutes les instructions suivantes sont repoussées vers la fin de la mémoire programme.

Suppression d'une instruction

Pour supprimer l'instruction située à l'emplacement du curseur, appuyez sur la touche 2^{nd} **DEL**. Si l'instruction comporte une zone, cette zone est également supprimée automatiquement. Toutes les instructions suivant l'instruction supprimée sont déplacées vers le début de la mémoire programme.

Modification d'un programme

Remplacement d'une instruction

Pour remplacer une instruction, il suffit d'écrire « par dessus ». Par exemple, pour remplacer « / » par « * », placez le curseur sur le symbole / et appuyez sur \times . Comme / et * occupent tous deux un pas de programme, aucune autre modification n'est nécessaire.

Veillez à ne pas laisser une instruction **INV** parasite avant la nouvelle instruction. Examinez également si la nouvelle instruction nécessite un nombre de pas supérieur à l'instruction remplacée. S'il faut un nombre de pas supérieur, utilisez la fonction d'insertion pour introduire les touches supplémentaires.

Pour modifier la zone d'une instruction, il faut réintroduire toute l'instruction. Par exemple, pour remplacer **STO** A par **STO** B, placez le curseur sur **STO** et appuyez sur **STO** B. La calculatrice ne permet pas de positionner le curseur sur une zone, ce qui empêche des modifications accidentelles.

Si vous remplacez une instruction dotée d'une zone par une instruction occupant un nombre inférieur de pas de programme, la calculatrice place des instructions NOP dans les pas superflus. Par exemple, si vous remplacez **STO** A (qui occupe deux pas) par \equiv , la calculatrice placera **NOP** dans le second pas.

Lorsque vous introduisez le premier caractère ou le premier chiffre d'une zone, la calculatrice réserve suffisamment de pas de programme pour la zone entière. Si vous savez qu'il n'y a pas assez de place pour introduire toute la zone sans écrire par-dessus des instructions existantes (et que vous voulez conserver), appuyez sur 2^{nd} **INS** avant de commencer à remplir la zone.

8 - UTILISATION DES FONCTIONS DE LA CALCULATRICE DANS UN PROGRAMME

Les chapitres 1 à 6 décrivent les fonctions scientifiques de la calculatrice et illustrent leur utilisation dans des calculs manuels. Ce chapitre étudie l'utilisation de ces fonctions dans un programme. Il montre aussi comment interrompre un programme pour introduire des nombres ou afficher des résultats.

Table des matières

Utilisation des fonctions des menus système	8-6
Commandes au clavier et instructions de programme	8-8
Interruption d'un programme pour introduire des nombres	8-9

Stockage des fonctions principales

Pour stocker une fonction de touche principale dans un programme, il suffit d'appuyer sur la touche correspondant à cette fonction pendant que la calculatrice est en mode Learn. Par exemple, si vous appuyez sur **SIN** en mode Learn, la mnémonique suivante est affichée :

SIN

Stockage des fonctions secondaires

Pour stocker une fonction secondaire dans un programme, appuyez sur la touche **2nd** suivie de la touche correspondant à cette fonction. La mnémonique qui est affichée représente la fonction secondaire de la touche. Par exemple, si vous appuyez sur **2nd** **CMS** en mode Learn, la mnémonique suivante est affichée :

CMS

Stockage des fonctions inverses

Pour stocker une fonction inverse dans un programme, appuyez sur la touche **INV** suivie de la touche ou de la séquence de touches correspondant à cette fonction. Pour la plupart des fonctions inverses, **INV** est stocké sous la forme d'une instruction séparée. (Seules deux fonctions d'inversion ne stockent pas **INV** sous cette forme. Ce sont les instructions de transfert **INV** **2nd** **GTL** et **INV** **2nd** **SBL**.)

Par exemple, si vous appuyez sur **INV** **y^x** en mode Learn, les mnémoniques suivantes sont affichées :

INV y^x

Stockage des fonctions hyperboliques

Pour stocker une fonction hyperbolique dans un programme, appuyez sur la touche **HYP** suivie de la touche ou de la séquence de touches correspondant à cette fonction. **HYP** est stocké sous la forme d'une instruction séparée.

Par exemple, si vous appuyez sur **HYP** **INV** **SIN** en mode Learn, les mnémoniques suivantes sont affichées :

HYP INV SIN

Stockage des fonctions avec zone

Pour stocker une fonction dotée d'une zone dans un programme, appuyez sur la touche ou la séquence de touches correspondant à cette fonction puis introduisez la zone. La calculatrice regroupe les caractères de la zone dans l'affichage.

Par exemple, si vous appuyez sur **STO** 007 en mode Learn, la mnémonique suivante est affichée :

STO 007

Il est inutile d'introduire des zéros de début lors du stockage d'une zone numérique si vous utilisez la forme courte d'adressage. Par exemple, si vous appuyez sur **RCL** 7 **x²** en mode Learn, les mnémoniques suivantes sont affichées :

RCL 007 x²

Exemple : Ecrivez un programme pour calculer l'équation suivante :

$$B = 3A^2 + 12A - 12$$

Supposez que vous introduisez la valeur de A dans l'affichage avant de lancer le programme. Comme l'équation utilise A à deux endroits, faites stocker par le programme cette valeur dans un registre de données et rappelez-la quand vous en avez à nouveau besoin.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Activez le mode Learn	LEARN <1st>	
Effacez la mémoire programme	2nd [CP]	
Stockez la valeur de A	STO A	STO A
Elevez A au carré	x²	STO A x ²
Multipliez par 3	× 3	STO A x ² * 3
Ajoutez	+	STO A x ² * 3 +
Introduisez le second terme	12 × RCL A	2 * 3 + 12 * RCL A
Introduisez le troisième terme	- 12	3 + 12 * RCL A - 12
Calculez le résultat	=	+ 12 * RCL A - 12 =
Arrêtez l'exécution	HALT	RCL A - 12 = HLT
Quittez le mode Learn	LEARN	

Exécution du programme

Pour vérifier le programme, calculez B pour A = 5, A = 11 et A = 1024.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Affichez le menu RUN	RUN	SELECT :
Calculez la valeur	5 <PGM>	123.
Calculez la valeur	11 <PGM>	483.
Calculez la valeur	1024 <PGM>	3158004.

Utilisation des fonctions des menus système

Lorsque vous incluez dans un programme une fonction provenant d'un menu système, la calculatrice ne stocke que la fonction. La touche du menu n'est pas stockée dans le programme.

Stockage des fonctions de menu

Pour stocker une fonction de menu système dans un programme, appuyez sur la touche de menu et effectuez la sélection souhaitée. La calculatrice affiche une mnémonique correspondant à la fonction sélectionnée, mais les touches que vous utilisez pour accéder à la fonction de menu ne sont pas stockées dans le programme.

Par exemple, si vous appuyez sur **CONV** <MET> <G-L> en mode Learn, la mnémonique suivante est affichée :

G-L

La calculatrice stocke dans le programme la fonction de conversion de gallons en litres, mais elle ne stocke pas **CONV** <MET>.

Rappel de l'affichage du compteur de programme

En appuyant sur une touche de menu système, on affiche les fonctions du menu sur la seconde ligne de l'affichage. Si la calculatrice est en mode Learn, les fonctions du menu remplacent le compteur de programme. Pour restaurer le compteur de programme, appuyez sur **2nd** [PC]. La séquence **2nd** [PC] affiche et efface alternativement le compteur de programme.

- Si le compteur est affiché lorsque vous appuyez sur **2nd** [PC], la calculatrice l'efface.
- Si le compteur n'est pas affiché lorsque vous appuyez sur **2nd** [PC], la calculatrice l'affiche.

Exemple : La fonction de nombres aléatoires de la calculatrice génère des nombres qui sont des valeurs décimales. En utilisant l'expression indiquée ci-dessous, vous pouvez générer des nombres aléatoires entiers, compris entre 1 et une limite supérieure donnée.

$$N = \text{INT}(L \times R\# + 1)$$

Où N est l'entier aléatoire généré, L la limite supérieure sélectionnée et R# le nombre aléatoire généré par la calculatrice.

En utilisant la formule ci-dessus, écrivez un programme qui génère les entiers aléatoires compris entre 1 et 6.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Activez le mode Learn	LEARN <1st>	
Effacez le programme	2nd [CP]	
Introduisez la limite supérieure	[(] 6 [×]	(6*
Nombre aléatoire	NUM <R#>	(6* R#
Ajoutez 1	[+] 1 [)]	(6* R# +1)
Nombre entier	<INT>	(6* R# +1) INT
Restaurez le compteur de programme	2nd [PC]	(6* R# +1) INT
Arrêtez l'exécution	HALT	R# +1) INT HLT
Quittez le mode Learn	LEARN	

Commandes au clavier et instructions de programme

Toutes les fonctions ne se comportent pas de la même manière lorsqu'elles sont exécutées à partir du clavier ou depuis un programme. Vous en trouverez quelques exemples ci-dessous. D'autres différences entre l'utilisation d'une fonction par le clavier et par le programme sont étudiées dans les chapitres où les fonctions sont définies.

La fonction Help

Introduite au clavier, la fonction **HELP** affiche le message **SET NORMAL MODE?** et un menu à partir duquel vous pouvez choisir votre réponse <YES>, <NO> ou <ESC>. Si vous appuyez sur <YES>, la calculatrice réinitialise les paramètres du système à leur valeur par défaut. Si vous appuyez sur <NO>, la calculatrice affiche tous les paramètres dont les valeurs ne sont pas égales aux valeurs par défaut, et elle vous permet de réinitialiser les paramètres ou de les laisser sans changement. En appuyant sur <ESC>, on efface le menu.

La fonction **HELP**, en tant qu'instruction de programme, réinitialise les paramètres du système à leurs valeurs par défaut et réinitialise les partitions mémoire (à l'exclusion de la mémoire fichier) en affectant la moitié de la mémoire aux registres de données et l'autre moitié à la mémoire programme. On obtient un résultat identique en appuyant sur **HELP** <YES> au clavier.

La fonction d'état

Introduite au clavier, la fonction d'état **LIST** <ST> liste tous les paramètres dont les valeurs ne sont pas égales aux valeurs par défaut, et elle affiche le numéro d'erreur de l'erreur la plus récente.

La fonction <ST>, en tant qu'instruction de programme, place le numéro de l'erreur la plus récente dans le registre d'affichage numérique. Elle ne fournit pas d'information d'état.

Les fonctions QAD et CUB

Introduites au clavier, les sélections <QAD> et <CUB> du menu **FUNC** vous demandent d'introduire des coefficients et affichent un message pour identifier les racines en tant que nombre réel ou complexe.

Dans un programme, il ne se produit ni demande, ni message. Par contre, les fonctions <QAD> et <CUB> lisent les coefficients dans les registres de donnée 0, 1, 2 et 3. Les résultats sont stockés dans les mêmes registres. Pour plus de détails, référez-vous au chapitre 2.

Interruption d'un programme pour introduire des nombres

Cette section explique comment interrompre un programme pour pouvoir lui fournir des nombres.

Utilisation de **BREAK** pour introduire des nombres

De nombreux problèmes nécessitent l'introduction d'un nombre après qu'une séquence de touches ait déjà été exécutée. Pour résoudre ce type de problème dans un programme, vous avez besoin d'une instruction qui :

- ▶ Interrompt le programme au stade où vous voulez introduire le nombre.
- ▶ Vous permet d'effectuer des opérations manuelles, comme l'introduction d'un nombre dans l'affichage.
- ▶ Vous permet de poursuivre l'exécution à partir du stade du programme où il a été interrompu.

L'instruction **BREAK** est conçue pour cela.

BREAK interrompt l'exécution du programme et définit **F1** en tant que <GO>. En insérant une instruction **BREAK** dans un programme, vous pouvez arrêter temporairement l'exécution. Lorsque vous êtes prêt à relancer le programme, il vous suffit d'appuyer sur <GO>. Si vous effacez <GO> en appuyant sur une touche de menu système avant de remettre en route le programme, vous pouvez rappeler <GO> en appuyant sur **BREAK**.

L'utilisation d'une instruction **BREAK** pour introduire un nombre dans un programme est illustrée ci-dessous :

RUN <PGM>	(Le programme s'exécute
⋮	
BRK	
Introduisez un nombre	
<GO>	(Le programme s'exécute
⋮	
HLT	

Exemple : Ecrivez un programme pour résoudre le problème suivant :

$$Z = \text{SIN } X - \text{TAN } Y$$

Pour résoudre ce problème, vous devez introduire les valeurs X et Y. Concevez le programme de manière à introduire X avant d'exécuter le programme et à introduire Y après le début de l'exécution du programme.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Activez le mode Learn	LEARN <1st>	
Effacez le programme	2nd [CP]	
Calculez le sinus	SIN	SIN
Soustrayez	-	SIN-
Arrêtez le programme pour introduire le nombre	BREAK	SIN - BRK
Calculez la tangente	TAN	SIN - BRK TAN
Résultat final	=	SIN - BRK TAN =
Arrêtez l'exécution	HALT	BRK TAN = HLT
Quittez le mode Learn	LEARN	

Exécution du programme

Avant d'exécuter le programme, spécifiez le grade comme unité angulaire en appuyant sur **2nd** [DRG] jusqu'à ce que **GRAD MODE** apparaisse dans l'affichage. Utilisez ensuite le programme pour calculer Z avec les valeurs suivantes de X et Y :

Valeur de X	Valeur de Y
206 grades	94 grades
45 grades	101 grades

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Spécifiez le mode GRADE	2nd [DRG]*	GRAD MODE
Affichez le menu RUN	RUN	SELECT :
Introduisez X	206 <PGM>	-.0941083133
Introduisez Y	94 <GO>	-10.67300331
Affichez le menu RUN	RUN	SELECT :
Introduisez X	45 <PGM>	.6494480483
Sélectionnez le menu <ANG>	CONV <ANG>	ANGULAR
Convertissez en grades	101 <D-G>	Grd= 112.2222222
Affichez à nouveau <GO>	BREAK	Grd= 112.2222222
Relancez le programme	<GO>	5.794002064

* Répétez jusqu'à ce que **GRAD MODE** soit affiché.

Nota : L'exécution d'un programme n'efface pas les calculs en cours. Donc, si vous décidez d'exécuter à nouveau le programme après que celui-ci ait été interrompu par l'instruction BRK, appuyez d'abord sur **CLEAR** pour effacer les calculs en cours.

Bien que les messages soient le plus souvent utilisés à l'intérieur d'un programme, vous pouvez afficher des messages directement à partir du clavier. Lorsque vous connaîtrez les fonctions disponibles en mode Alpha, vous pourrez utiliser des messages dans vos programmes.

Utilisation d'instructions Pause

L'instruction **2nd [PAUSE]** suspend l'exécution du programme pendant une seconde, afin d'afficher un résultat numérique ou un message. Une instruction pause n'a pas d'influence sur les opérations numériques en cours ; ainsi vous pouvez utiliser cette instruction pour afficher des résultats intermédiaires aussi bien que des résultats définitifs.

Si vous voulez que le programme fasse une pause d'une durée supérieure à une seconde, ajoutez des instructions de pause supplémentaires dans le programme. Par exemple, en mettant trois instructions de pause dans un programme, la pause durera trois secondes.

Exemple : Ecrivez un programme pour calculez l'équation suivante :

$$A = B^2 * 5$$

Concevez le programme pour afficher la valeur de B^2 pendant une seconde avant de calculer le résultat final.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Activez le mode Learn	LEARN <1st>	
Effacez le programme	2nd [CP]	
Calculez le carré de la valeur	x²	x^2
Pause	2nd [PAUSE]	x^2 PAU
Multipliez par 5	× 5	x^2 PAU *5
Résultat final	=	x^2 PAU *5=
Arrêtez l'exécution	HALT	x^2 PAU *5= HLT
Quittez le mode Learn	LEARN	

Table des matières

Introduction	9-2
Menu du mode Alpha	9-4
Création d'un message Alpha	9-5
Stockage et rappel des messages Alpha	9-7
Modification d'un message Alpha	9-9
Fusion de nombres avec un message affiché	9-11
Utilisation de messages dans un programme	9-13

Introduction

Le mode Alpha permet d'afficher des caractères de divers types : lettres majuscules et minuscules, signes spéciaux et symboles. Les exercices de ce chapitre montrent comment utiliser ce mode.

Qu'est-ce que le mode Alpha ?

En mode Alpha, la calculatrice interprète la plupart des touches enfoncées comme des caractères alphabétiques ou des signes de ponctuation et non comme des fonctions. Les fonctions scientifiques de la calculatrice ne sont pas accessibles dans ce mode.

Les touches principales que vous utilisez en mode Alpha sont disposées de la même manière que les touches d'une machine à écrire standard.

Utilisation du mode Alpha

Vous pouvez utiliser le mode Alpha chaque fois que vous voulez faire afficher un message par un programme.

Par exemple, vous pouvez afficher un message pour :

- ▶ Indiquer le titre d'un programme.
- ▶ Donner des instructions pendant l'exécution d'un programme.
- ▶ Rappeler quelles données sont à introduire au clavier.
- ▶ Donner le résultat d'un calcul.

Si une imprimante est raccordée à la calculatrice, vous pouvez imprimer les messages.

Réaffichage d'un message Alpha

Les messages créés avec le mode Alpha sont effacés par les opérations numériques suivantes. Si vous voulez réafficher le dernier message, appuyez sur **OLD**. (**OLD** rappelle aussi le dernier menu de touches de fonction, s'il existe, comme décrit au chapitre 10 de ce guide.)

Utilisation du clavier en mode Alpha

Lorsque la calculatrice est en mode Alpha, la plupart des touches produisent un caractère alphabétique. Les touches ont des caractères principaux et secondaires.

Sur la gauche du clavier, le caractère alphabétique de chaque touche est gravé en bleu au-dessus de la touche. Dans le cas de ces touches, si l'on appuie sur **2nd** avant d'appuyer sur la touche, on passe des majuscules aux minuscules ou vice versa, en fonction de l'état de verrouillage des minuscules sur le clavier.

Pour deux de ces touches, le caractère Alpha principal est gravé au-dessus et à gauche de la touche et le second caractère est gravé au-dessus et à droite de la touche.

- ▶ Le caractère Alpha principal pour la touche **FUNC** est une virgule. En appuyant sur **2nd** **FUNC**, on obtient les guillemets ("").
- ▶ Le caractère Alpha principal pour la touche **LIST** est un point. En appuyant sur **2nd** **LIST**, on obtient l'apostrophe (').

Pour la plupart des touches à droite du clavier, le caractère gravé sur la touche correspond au caractère Alpha principal. Le caractère Alpha secondaire est gravé en gris au-dessus de la touche.

Deux touches possèdent des caractères Alpha principaux qui ne sont pas gravés sur le clavier.

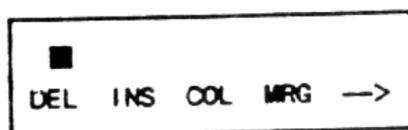
- ▶ Le caractère principal pour la touche **EE** est l'accent grave (`).
- ▶ Le caractère principal pour la touche **+/-** est le trait vertical (|).

Menu du mode Alpha

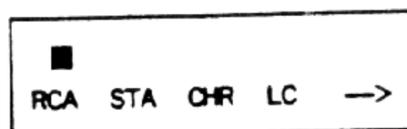
La touche **ALPHA** sert à activer/désactiver le mode Alpha. Le menu Alpha comporte huit fonctions. Celles-ci sont indiquées ci-dessous et étudiées en détail plus loin dans ce chapitre.

Menu Alpha

Lorsque vous appuyez sur **ALPHA** pour activer le mode Alpha, la calculatrice affiche l'indicateur **ALPHA** (un curseur clignotant) et le menu Alpha. Si l'affichage contenait un message utilisateur, celui-ci est aussitôt affiché.



- Supprime le caractère à la position du curseur.
- <INS> Permet d'insérer des caractères à la position du curseur.
- <COL> Positionne le curseur sur une colonne que vous spécifiez.
- <MRG> Fusionne un nombre avec un message Alpha.
- <↔> Affiche des sélections supplémentaires (indiquées ci-dessous).



- <RCA> Rappelle un message Alpha antérieur.
- <STA> Stocke un message dans les registres de données.
- <CHR> Stocke un code de caractère spécifié à la position du curseur.
- <LC> Alternativement verrouille et déverrouille les lettres minuscules.
- <↔> Affiche les sélections précédentes.

Création d'un message Alpha

Bien que le registre Alpha puisse contenir 80 caractères, on ne peut afficher que 16 caractères simultanément. Si vous introduisez plus de 16 caractères, le message défile vers la gauche pour faire de la place aux nouveaux caractères introduits. Un indicateur fléché apparaît lorsque des caractères disparaissent vers la gauche.

Introduction d'un message

Avant d'introduire un message Alpha, vous devez d'abord activer le mode Alpha en appuyant sur **ALPHA**. Lorsque le mode est en fonction, vous pouvez taper votre message.

Exemple : L'exemple suivant utilise le mode Alpha pour afficher le message **BONJOUR TOUS**.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez la calculatrice	CLEAR	0.
Activez le mode Alpha	ALPHA	■
Commencez le message	BONJOUR	BONJOUR■
Introduisez un espace	SPACE	BONJOUR ■
Continuez le message	TOUS	BONJOUR TOUS■
Quittez le mode Alpha	ALPHA	BONJOUR TOUS

Lorsque vous quittez le mode Alpha, tout message de plus de 16 caractères défile à travers l'affichage et s'arrête lorsque les 16 derniers caractères sont visibles.

- ▶ Vous pouvez appuyer sur **←** pour voir la première partie du message.
- ▶ Vous pouvez appuyer sur **→** pour sauter à la fin du message, au lieu d'attendre qu'il défile.

Vous pouvez réafficher un message Alpha qui a été effacé par une valeur numérique. Cependant, pour réutiliser un message qui a été remplacé par un autre message, il faut réintroduire le message initial ou stocker le message initial dans les registres de données lorsque vous le créez.

Utilisation de la sélection <CHR>

La sélection <CHR> du menu Alpha permet de spécifier un caractère en indiquant son code. (Référez-vous à l'annexe D pour avoir une liste de ces codes). Cette fonction est particulièrement utile lorsque vous voulez :

- ▶ Inclure des codes de contrôle d'imprimante (comme le retour chariot) dans un message Alpha.
- ▶ Afficher des caractères spéciaux (comme Σ+, X et ÷) dans un message.

Pour utiliser la sélection <CHR> :

1. Activez le mode Alpha et placez le curseur à l'endroit où vous voulez que le caractère apparaisse.
2. Sélectionnez <CHR> dans le menu Alpha.
3. Introduisez le code à trois chiffre du caractère. Le caractère est affiché à la position du curseur.

Si le caractère est un code de contrôle d'imprimante, quittez le mode Alpha et appuyez sur **2nd** [PRINT] pour transmettre ce code à l'imprimante.

Exemple : Cet exemple utilise <CHR> pour transmettre une commande de retour chariot à l'imprimante.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez la calculatrice	CLEAR	0.
Activez le mode Alpha	ALPHA	■
Introduisez le code de caractère	<→> <CHR> 013	■
Quittez le mode Alpha	ALPHA	∕
Transmettez le code à l'imprimante	2nd [PRINT]	∕

Positionnement mémoire des messages Alpha

Lorsque vous stockez un message, il est stocké dans les registres de données de la même manière que les valeurs numériques. Pour éviter un conflit avec des données Alpha ou numériques précédemment stockées, il faut savoir comment les messages sont positionnés en mémoire.

Un message Alpha stocké occupe 10 registres de données. En effet, tout le contenu du registre Alpha sur 80 caractères est stocké. Si le message comprend moins de 80 caractères, le reste du registre contient des blancs.

Par exemple, si vous stockez le message « TOTAUX = » dans le registre de données 000, il occupe les registres de 000 à 009.

Registre	Contenu
000	R E S U L T =
001	
.	(registres 002 à 007)
008	
009	

Bien que les registres de données 001 à 009 soient remplis de blancs, ils font partie du message alphabétique et ne devront pas être utilisés pour stocker d'autres données.

Avant d'affecter un emplacement mémoire à un message, vérifiez qu'il existe 10 registres de données consécutifs disponibles, ne contenant pas d'informations importantes.

Stockage d'un message Alpha

La sélection <STA> (mémoire Alpha) permet de stocker le message Alpha actuellement affiché dans une série spécifiée de registres de données. Cette fonction est particulièrement utile lorsque vous prévoyez de réafficher un message après en avoir affiché un autre.

Pour stocker un message dans les registres de données :

1. Activez le mode Alpha et créez le message.
2. Appuyez sur <STA> et introduisez l'adresse du premier des 10 registres de données qui doivent contenir le message.

Rappel d'un message Alpha

La sélection <RCA> (rappel Alpha) permet de réafficher le dernier message affiché ou un message qui a été stocké en utilisant <STA>.

Pour réafficher un message :

1. Activez le mode Alpha.
2. Utilisez la séquence de touches qui s'applique à votre cas.
 - ▶ Pour réafficher le dernier message affiché après que celui-ci ait été effacé par une valeur numérique, appuyez sur <RCA> [≡]. Le message apparaît, avec le curseur placé à l'endroit où il se trouvait avant l'affichage du nombre.
 - ▶ Pour réafficher un message que vous avez stocké en utilisant <STA>, appuyez sur <RCA> et appelez le registre de données où vous avez placé le message. Le message apparaît avec le curseur placé immédiatement après le dernier caractère non blanc.

Nota : Si vous utilisez <RCA> pour rappeler le contenu de registres de données qui ne contiennent pas un message, la calculatrice affiche les caractères Alpha correspondant aux valeurs numériques stockées dans les registres.

Modification d'un message Alpha

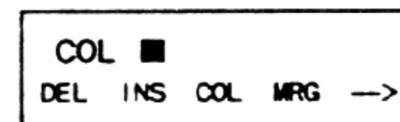
Vous pouvez utiliser les fonctions de modification du mode Alpha pour remplacer des caractères, pour insérer des caractères supplémentaires ou pour supprimer des caractères indésirables dans un message affiché. Si le message n'est pas actuellement affiché, vous devez d'abord le réafficher en utilisant la sélection <RCA> décrite précédemment.

Positionnement du curseur

Avant de modifier un message Alpha, vous devez placer le curseur à l'endroit du message où vous voulez effectuer un changement.

Utilisez les touches suivantes pour positionner le curseur :

-  Déplace le curseur vers la gauche, d'une position à la fois.
-  Déplace le curseur vers la droite, d'une position à la fois.
- <COL> Déplace le curseur sur une position de caractère spécifiée (colonne) dans le registre Alpha, en vous demandant d'introduire un numéro de colonne. Les colonnes sont numérotées de 1 à 80, en commençant par la colonne la plus à gauche.



Une fois que vous avez introduit le numéro de colonne, le message Alpha est réaffiché avec le curseur placé dans la colonne spécifiée.

Après avoir positionné le curseur, vous pouvez utiliser les fonctions de modification pour changer le message.

Remplacement de caractères

Pour remplacer un caractère dans un message :

1. Placez le curseur sur le caractère que vous voulez remplacer.
2. Tapez le nouveau caractère.

Insertion de caractères

Pour insérer des caractères supplémentaires dans un message :

1. Placez le curseur sur le caractère avant lequel vous voulez insérer des caractères.
2. Appuyez sur <INS>.

L'indicateur **INS** indique que le mode d'insertion est en fonction.

3. Introduisez les caractères que vous voulez insérer.

L'une des actions suivantes annule le mode d'insertion.

- ▶ Déplacement du curseur en utilisant ,  ou <COL>.
- ▶ Sélection de , <RCA>, <STA>, <MRG> ou <=>.
- ▶ Enfoncement des touches  ou .
- ▶ Sortie du mode Alpha.

Suppression de caractères

Pour supprimer des caractères indésirables dans un message :

1. Placez le curseur sur le premier caractère à supprimer.
2. Appuyez une fois sur pour chaque caractère que vous voulez supprimer.

Effacement d'un message Alpha

Pour effacer un message, appuyez sur  ou  pendant que la calculatrice est en mode Alpha.

Fusion de nombres avec un message affiché

La fusion permet d'afficher une valeur numérique en même temps qu'un message alphabétique. Cette fonction est particulièrement utile lorsque vous devez afficher un message d'explication en même temps que le résultat d'un calcul. La valeur numérique peut être la valeur contenue dans le registre d'affichage numérique ou une valeur stockée dans un registre de données.

Spécification du point de fusion

Il faut une certaine préparation pour spécifier un point de fusion. Le chiffre le plus à droite du nombre (ou le point décimal si le nombre est un entier) occupera la position actuelle du curseur. Comme un nombre peut occuper jusqu'à 12 positions de caractère (16 positions pour les nombres non formatés), vous devez laisser suffisamment de place pour le nombre.

Vous aurez intérêt à tracer un tableau des positions des caractères sur l'affichage pour vous aider à définir un point de fusion approprié.

Par exemple, avant de fusionner un nombre avec le message « ZONE= », vous aurez intérêt à placer le curseur sur la colonne 16.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Z	O	N	E	=											■

Utilisation de la fonction de fusion

Pour fusionner un nombre avec un message, procédez comme suit :

1. Activez le mode Alpha et créez (ou rappelez) le message.
2. Placez le curseur là où vous voulez que le chiffre le plus à droite du nombre fusionné apparaisse.
3. Pour fusionner le nombre dans le registre d'affichage numérique, appuyez sur <MRG> .

Pour fusionner un nombre stocké, appuyez sur <MRG> et appelez le registre de données où le nombre est stocké.

Nota : Le nombre est affiché suivant le format d'affichage actuellement sélectionné (comme par exemple FIX, EE, ENG ou HEX).

Exemple : Dans l'exemple suivant, on fusionne un nombre stocké avec un message Alpha. Avant de débiter cet exemple, vérifiez que la calculatrice n'est pas en mode Alpha.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Placez 64 dans le registre A	64 STO A	64.
Déclenchez le mode alphabétique	ALPHA	■
Introduisez le message	AREA =	AREA=■
Faites la place pour le nombre	<COL> 16	AREA= ■
Fusionnez le nombre	<MRG> A	REA= 64.■
Quittez le mode Alpha	ALPHA	AREA= 64.

Nota : Comme 64 se trouve également dans le registre d'affichage numérique dans ce cas particulier, vous pouvez aussi utiliser <MRG> \ **=**.

Utilisation de messages dans un programme

Votre programme peut afficher des messages et exécuter la plupart des fonctions disponibles dans le menu Alpha.

Pour remplacer un message ou le rallonger

Lorsque vous introduisez un message directement à partir du clavier, vous pouvez facilement vérifier si le message introduit constitue un nouveau message ou s'il est simplement ajouté à la fin d'un message existant.

Cependant, lorsque vous réalisez une entrée Alpha pendant l'introduction d'instructions de programme, vous devez visualiser **ce que la calculatrice afficherait si** l'exécution du programme était interrompue juste avant l'introduction de votre entrée alpha (par exemple par une instruction Halt ou Pause).

- ▶ Si une valeur numérique doit être affichée, toute nouvelle donnée alphabétique introduite débute un nouveau message Alpha.
- ▶ Si un message Alpha utilisateur doit être affiché, toute nouvelle donnée alphabétique introduite est ajoutée au message existant, en commençant à la position du curseur dans le message existant.

Dans la plupart des cas, vous pouvez facilement observer si les instructions les plus récentes laissent dans l'affichage une valeur numérique ou un message utilisateur. Cependant, vous devez savoir que certaines instructions, lorsqu'elles sont exécutées, n'ont pas d'influence sur l'affichage. Ces instructions sont CMS, PRT, ADV, et les instructions de transfert étudiées dans le chapitre suivant.

Pour éviter les problèmes

Si vous avez des doutes en ce qui concerne l'introduction d'une donnée alpha en un point particulier du programme, suivez les règles ci-dessous :

- ▶ Si vous voulez être sûr qu'une nouvelle donnée introduite débute un nouveau message, faites précéder cette donnée par une instruction CE.
- ▶ Si vous voulez être sûr qu'une nouvelle donnée introduite est ajoutée à la fin du message le plus récent, faites précéder la nouvelle donnée par l'instruction RCA =.

Autres différences

Lorsque vous introduisez un message Alpha dans un programme, il est affiché entre apostrophes pour vous permettre de distinguer les messages des mnémoniques des instructions.

La fonction <LC> (commutation minuscules/majuscules) ne peut pas être stockée en tant qu'instruction de programme, mais vous pouvez utiliser cette fonction pour modifier l'état des lettres pendant que la calculatrice est en mode Learn.

Si vous voulez que le programme repositionne le curseur (par exemple pour préparer la fusion d'un nombre), vous devez utiliser la fonction <COL> en tant qu'instruction de programme. Vous ne pouvez pas stocker les touches \leftarrow ou \rightarrow en tant qu'instructions de programme, car ces touches sont utilisées pour afficher le programme.

Exemple de programme : Cet exemple stocke un programme qui crée deux messages Alpha : l'un pour vous demander d'introduire le rayon d'une sphère et l'autre pour désigner le volume de la sphère.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Activez le mode Learn	LEARN <1st>	
Effacez l'ancien programme	2nd [CP]	
Activez le mode Alpha	ALPHA	
Introduisez le premier message	ENTER RADIUS	'ENTER RADIUS'
Quittez le mode Alpha	ALPHA	'ENTER RADIUS'
Attente d'introduction de données	BREAK	'ENTER RADIUS' BRK
Calculez le volume	y^x 3 \times 2nd $[\pi]$ \times 4 \div 3 =	$y^x 3^* \text{PI} ^4/3=$
Activez le mode Learn	ALPHA	$y^x 3^* \text{PI} ^4/3=$
Introduisez le second message	VOL =	$I ^4/3=$ 'VOL='
Placez le curseur et fusionnez le volume	<COL> 16 \leftarrow MRG =	' COL 16 MRG =
Quittez le mode Alpha	ALPHA	' COL 16 MRG =
Marquez la fin du programme	HALT	L 16 MRG = HLT
Quittez le mode Learn	LEARN	

Les chapitres précédents vous ont montré comment écrire des programmes qui exécutent séquentiellement une série de pas. Ce chapitre décrit les instructions qui permettent de modifier l'ordre suivant lequel les pas du programme sont exécutés.

Exécution du programme

Pour exécuter le programme, appuyez sur **RUN** <PGM>. Lorsque le message correspondant apparaît, introduisez une valeur pour le rayon et appuyez sur <GO>. Le programme affiche le résultat avec son label.

Table des matières

Avant d'aller plus loin dans ce chapitre	10-3
Utilisation des labels de programme	10-4
Utilisation de l'instruction Go To Label	10-6
Utilisation de l'instruction Go To	10-8
Utilisation de sous-programmes	10-9
Programmation des touches de fonction	10-14
Création d'un menu de touches de fonction	10-16
Rappel d'un menu défini par l'utilisateur	10-19
Effacement de définitions de touches de fonction	10-20
Listage des labels de programme	10-22
Accélération de l'exécution d'un programme	10-23

Fonctions de transfert

Les fonctions de transfert sont indiquées ci-dessous.

Mnémonique	Action
GTL	Dans un programme, GTL (go to label) transfère le contrôle au pas de programme que vous avez nommé « label ». A partir du clavier, GTL initialise le compteur de programme sur le pas de programme que vous avez désigné, mais il ne lance pas l'exécution du programme.
GTO	Dans un programme, GTO (go to) transfère le contrôle au pas de programme spécifié. A partir du clavier, GTO initialise le compteur de programme sur le pas de programme que vous avez désigné, mais il ne lance pas l'exécution du programme.
SBL	Dans un programme ou à partir du clavier, SBL (subroutine label) passe le contrôle au sous-programme que vous avez nommé « label ».
SBR	Dans un programme ou à partir du clavier, SBR (subroutine) transfère le contrôle au sous-programme situé au pas de programme spécifié.

Nota : A l'intérieur d'un programme, on peut utiliser RUN avec une instruction de transfert pour transférer le contrôle entre des programmes stockés dans des zones séparées.

Instruction DFN

L'instruction DFN (définition) vous permet de créer vos propres menus de touches de fonctions. Ces menus, appelés menus **définis par l'utilisateur**, déterminent l'ordre d'exécution du programme en se basant sur la touche de fonction sur laquelle vous avez appuyé.

L'instruction DFN ne peut être utilisée qu'à l'intérieur d'un programme.

Avant d'aller plus loin dans ce chapitre

Avant d'étudier les exemples se trouvant dans la suite de ce manuel, vous devez bien connaître les bases de programmation exposées dans les trois derniers chapitres. Si vous éprouvez des difficultés avec un exemple, consultez ces chapitres pour obtenir de l'aide.

Hypothèses

A partir de ce stade, vous devez savoir activer et quitter le mode Learn, effacer la mémoire programme, afficher le compteur de programme, introduire des messages en lettres minuscules ou majuscules et exécuter un programme stocké en mémoire programme.

Présentation des exemples de programmes

Jusqu'à présent, les exemples de programmes ont été présentés suivant un format qui indiquait chaque touche à enfoncer pour introduire un programme. Dans les chapitres suivants :

- ▶ Les exemples n'indiquent que la forme mnémonique d'une instruction de programme. Par exemple, PAU représente la séquence de touches **[2nd]** **[PAUSE]**. Si vous ne reconnaissez pas une mnémonique, consultez l'annexe D qui contient la liste complète des mnémoniques d'instructions.
- ▶ Les messages Alpha sont indiqués entre apostrophes. Vous ne devez pas oublier d'activer et de quitter le mode Alpha pour introduire ces messages. Les séquences de touches Alpha, lorsqu'elles sont indiquées, impliquent que votre clavier n'est pas verrouillé en lettres minuscules (l'indicateur LC n'est pas visible dans l'affichage).
- ▶ Les instructions fonctionnelles sont regroupées. Les instructions ne sont pas nécessairement regroupées comme elles le seraient dans un listage imprimé.

Utilisation des labels de programme

Un label de programme est une instruction que vous pouvez utiliser pour identifier un emplacement spécifique d'un programme. Généralement, vous utiliserez un label pour repérer le début d'une séquence d'instructions à laquelle vous prévoyez de transférer le contrôle du programme.

Affectation d'un label à un segment de programme

Pour placer une instruction label dans un programme, utilisez la séquence de touches suivante :

2nd [LBL] aa

où aa représente deux caractères alphanumériques quelconques. Par exemple, **2nd** [LBL] AA place la mnémonique « LBL AA » dans un programme à l'emplacement actuel du compteur.

Lorsque vous avez appuyé sur **2nd** [LBL], la calculatrice interprète les touches enfoncées ensuite comme des caractères alphanumériques. Ainsi vous n'avez pas besoin d'activer le mode Alpha pour introduire les deux caractères du label. Vous pouvez utiliser dans le nom du label toute combinaison de lettres majuscules et minuscules, de chiffres et de signes de ponctuation.

Voici quelques exemples de labels :

Label	Séquence de touches
LBL fx	2nd [LBL] 2nd F 2nd X
LBL 10	2nd [LBL] 10
LBL Z1	2nd [LBL] Z1
LBL Aa	2nd [LBL] A 2nd A

Vous pouvez désigner par un label toute partie d'un programme ; la présence du label n'aura pas d'influence sur l'exécution du programme ni sur les calculs en cours dans le programme.

Vous pouvez utiliser autant de labels que vous le souhaitez dans un programme. Cependant, vous ne devez pas utiliser le même label plus d'une fois dans un programme. Si vous répétez un label, tout transfert vers ce label renverra à la première occurrence du label. (La calculatrice commence à rechercher le label à l'adresse programme 0000 et ne trouvera pas les occurrences ultérieures du label.) Consultez le paragraphe « Listages des labels de programme » dans ce chapitre pour avoir des détails sur le listage des labels utilisés en mémoire programme.

Pourquoi utiliser des labels ?

La zone d'une instruction de transfert doit indiquer un emplacement de transfert. Bien que vous puissiez identifier l'emplacement de transfert en indiquant l'adresse du pas correspondant, il est plus facile d'utiliser un label. Un label permet de localiser un emplacement de programme indépendamment de l'adresse numérique de son emplacement.

L'adresse de pas d'une instruction est modifiée lorsque vous insérez ou supprimez des instructions avant celle-ci. En utilisant un label pour localiser un programme, vous n'avez pas besoin de tenir compte de ces modifications. L'emplacement relatif du label reste constant et, de ce fait, il n'est plus nécessaire de corriger les adresses numériques de transfert chaque fois que vous insérez ou supprimez d'autres instructions de programme.

Considérons un programme qui contient le segment indiqué ci-dessous. Si vous insérez une instructions RCL B avant ce segment, vous modifiez l'adresse de toutes les instructions qui suivent l'instruction insérée.

Avant insertion		Après insertion	
CP=	Mnémoniques	CP=	Mnémoniques
0130	* PI =	0130	RCL B
0133	PAU	0132	* PI =
		0135	PAU

Si vous n'utilisez pas de labels, vous devez modifier toutes les références de transfert correspondant à l'instruction * qui se trouvait initialement à l'emplacement 0130, pour indiquer que le nouvel emplacement de cette instruction est 0132. Si un programme comprend de nombreuses références de ce type, leur correction prend beaucoup de temps et constitue une source d'erreurs.

Utilisation de l'instruction Go To Label

L'instruction GTL (go to label) transfère le contrôle du programme à la première instruction qui suit un label spécifié.

Transfert du contrôle à un label

L'ordre normal d'exécution du programme commence au pas 0000 pour se terminer à la fin du programme. En plaçant une instruction GTL dans le programme, vous pouvez transférer le contrôle à un emplacement quelconque désigné dans le programme. Le programme se déroule séquentiellement à partir de ce nouvel emplacement, jusqu'à ce qu'une autre instruction de transfert soit exécutée ou jusqu'à l'arrêt du programme.

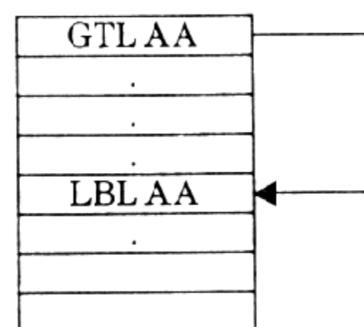
Pour introduire l'instruction GTL, utilisez la séquence de touches suivante :

2nd [GTL] *aa*

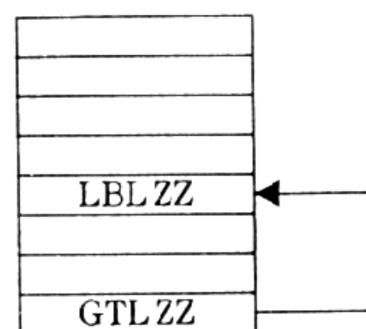
où *aa* correspond au label dans le programme.

Les illustrations ci-dessous montrent comment l'instruction GTL modifie le déroulement du programme. Sur la figure de gauche, l'instruction GTL amène le programme à sauter plusieurs instructions. Sur la figure de droite, l'instruction GTL amène le programme à répéter plusieurs instructions. On appelle **boucles** les séquences similaires à celles de droite.

Instruction de saut



Instruction de répétition



Exemple : Une boucle de comptage est un bon exemple pour illustrer le fonctionnement d'une instruction de transfert. Le programme suivant utilise une instruction de transfert pour répéter la séquence de touches + 2 = PAU. L'instruction PAU est incorporée dans le programme, pour que vous puissiez voir le résultat de l'opération + 2 =. L'instruction GTL AA renvoie le contrôle au début du programme, ce qui permet de répéter indéfiniment la séquence.

En répétant la séquence, l'instruction GTL crée une boucle qui effectue un comptage par deux.

PC=	Mnémoniques programme	Remarques
0000	LBL AA	Affecte un label au segment
0003	+ 2 =	Ajoute 2
0006	PAU	Pause d'une seconde
0007	GTL AA	Transfert du contrôle au label AA label AA

Comme le programme ne comprend pas d'instructions pour sortir de la boucle, ce type de boucle est appelé **boucle infinie**. Pour arrêter une boucle infinie, vous devez appuyer sur **HALT** ou **BREAK**. Les méthodes permettant de sortir d'une boucle sous contrôle du programme sont décrites dans le chapitre suivant.

Exécution de l'exemple de programme

Exécutez le programme.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Lancez le programme	RUN <PGM>	2.
		4.
Arrêtez le programme	HALT	6.

Utilisation de l'instruction Go To

Dans certains cas, vous préférerez transférer le contrôle à une instruction en indiquant son adresse de programme au lieu d'utiliser un label. L'adresse d'une instruction est son numéro de pas, tel qu'indiqué par le compteur de programme de la calculatrice.

Détermination de l'adresse d'une instruction

Pour déterminer l'adresse d'une instruction que vous avez stockée en mémoire programme :

1. Appuyez sur **LEARN** et utilisez <1st>, <PC> ou <END> pour lancer le mode Learn au point le plus proche de l'instruction.
2. Utilisez les touches **→** et **←** pour placer le curseur sur l'instruction. L'adresse de l'instruction est indiquée par le compteur de programme.

Par exemple, supposons que vous vouliez trouver l'adresse de l'instruction PAU dans le programme introduit précédemment. Si vous appliquez la procédure décrite ci-dessus pour positionner le curseur sur PAU, l'affichage devra indiquer :

```
LBL AA +2= PAU
PC= 0 006
```

Dans le cas présent, l'adresse de l'instruction PAU est 0006.

Transfert du contrôle par une adresse

L'instruction GTO (go to) transfère le contrôle à une adresse spécifiée du programme. Pour introduire une instruction GTO dans un programme, utilisez la séquence de touches suivante :

INV **2nd** **[GTL]** *nnnn*

où *nnnn* représente l'adresse de l'instruction que vous voulez exécuter ensuite. Par exemple, GTO 0150 transfère le contrôle à l'instruction située à l'adresse programme 0150.

Vous pouvez utiliser la forme courte d'adressage, décrite au chapitre « Opérations en mémoires » pour spécifier l'adresse.

Utilisation de sous-programmes

Lorsque vous commencerez à écrire des programmes plus complexes, vous aurez souvent à exécuter la même séquence d'instructions à partir d'emplacements différents du programme. Bien que vous puissiez stocker cette séquence d'instructions en chaque point du programme où vous voulez qu'elle soit exécutée, vous gagnerez du temps en créant cette séquence d'instructions sous forme d'un sous-programme que vous stockerez une seule fois.

Qu'est-ce qu'un sous-programme ?

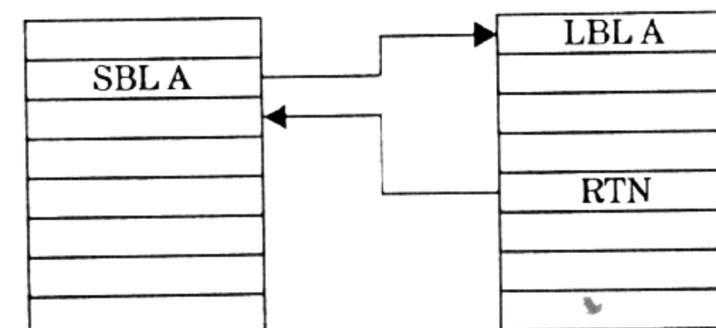
Un sous-programme est une séquence d'instructions que l'on peut exécuter (« appeler ») à partir d'un emplacement quelconque d'un programme. Lorsque vous appelez un sous-programme, le contrôle est transféré au début de celui-ci. Lorsque le sous-programme a été exécuté, le contrôle repasse à l'instruction qui suit l'appel du sous-programme. Le mot « call » (appel) indique aux programmeurs que le contrôle du programme sera renvoyé au segment initial après exécution du sous-programme.

Pour incorporer un sous-programme dans un programme, utilisez la procédure suivante :

1. Stockez un label au début du sous-programme (bien que vous puissiez transférer le contrôle à l'adresse de pas d'un sous-programme, l'utilisation d'un label présente les avantages indiqués précédemment).
2. Stockez les instructions qui constituent le sous-programme.
3. Stockez une instruction RTN (return) à la fin du sous-programme. Pour introduire une instruction Return, appuyez sur **2nd** **[RTN]**.

La figure suivante indique comment un sous-programme modifie le déroulement de l'exécution du programme. L'instruction SBL (décrite plus loin) sert à appeler le sous-programme.

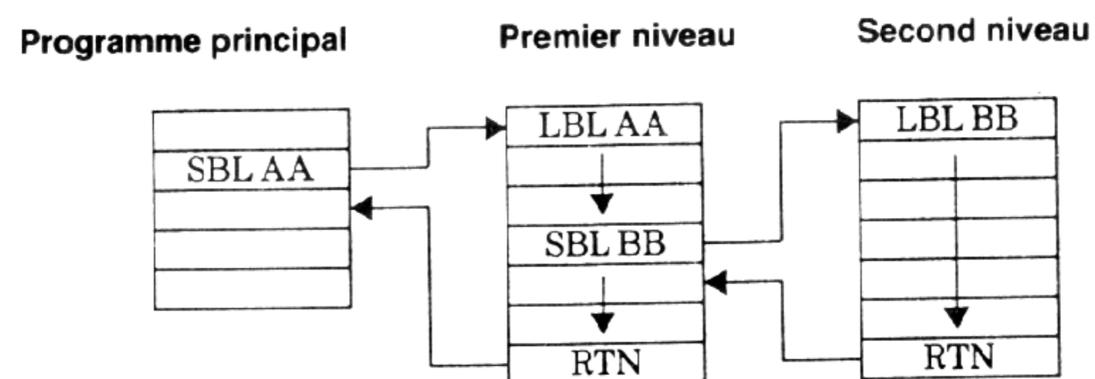
Programme principal Sous-programme



Niveaux des sous-programmes

Vous pouvez écrire un programme dans lequel un sous-programme en appelle un autre. Dans ce cas, l'instruction RTN à la fin du second sous-programme renvoie le contrôle au premier sous-programme, qui renvoie lui-même le contrôle au segment de programme initial.

La calculatrice permet d'utiliser simultanément huit niveaux de sous-programmes au maximum. La figure ci-dessous montre deux niveaux d'appels de sous-programmes.



Lorsque la calculatrice rencontre une instruction RTN, elle renvoie le contrôle au segment du programme ou au sous-programme qui a appelé le niveau actuel de sous-programme. Si la calculatrice rencontre une instruction RTN alors qu'aucun niveau de sous-programme n'est en fonction, le programme s'arrête. (RTN fonctionne comme HLT s'il n'y a pas de niveau de sous-programme en fonction.)

Appel d'un sous-programme par un label

L'instruction SBL (subroutine label) transfère le contrôle du programme à un sous-programme commençant par un label spécifié.

Pour introduire l'instruction SBL, utilisez la séquence de touches suivante :

2nd [SBL] aa

où aa représente le label du sous-programme que vous voulez appeler.

Une fois le sous-programme exécuté, le contrôle du programme est renvoyé à l'instruction qui suit l'instruction SBL.

Appel d'un sous-programme par une adresse

L'instruction SBR (subroutine) permet de transférer le contrôle du programme à un sous-programme en indiquant son adresse.

Pour introduire l'instruction SBR, utilisez la séquence de touches suivante :

INV **2nd** [SBL] nnnn

où nnnn représente l'adresse de pas de la première instruction du sous-programme.

Une fois le sous-programme exécuté, le contrôle du programme est renvoyé à l'instruction qui suit l'instruction SBR.

Pour éviter les difficultés avec les sous-programmes

Pour éviter les problèmes les plus classiques qui peuvent se produire lorsque l'on utilise des sous-programmes, il faut se rappeler les règles suivantes :

- ▶ Pour éviter l'exécution involontaire d'un sous-programme, vérifiez que le segment de programme précédant le sous-programme se termine par une instruction RTN, HLT ou par une instruction de transfert.
- ▶ Si le sous-programme a besoin d'un résultat intermédiaire, utilisez des parenthèses au lieu du signe [=] pour effectuer le calcul. Cela évite l'exécution des calculs en cours par le segment de programmes qui a appelé le sous-programme.
- ▶ Si vous devez effacer l'affichage à l'intérieur d'un sous-programme, introduisez une valeur numérique égale à 0 au lieu d'introduire [CLEAR]. [CLEAR] annule tous les calculs en cours.
- ▶ Vous ne devez pas utiliser un sous-programme pour s'appeler lui-même. L'appel d'un sous-programme par lui-même produira généralement l'erreur SBR STACK FULL (débordement de pile de sous-programme).

Exemple : Cet exemple illustre un sous-programme simple (label PZ) qui multiplie par deux le contenu du registre d'affichage numérique, ajoute 1 et effectue une pause d'une seconde avant de repasser le contrôle au programme principal. Le programme principal appelle le sous-programme pour effectuer le calcul sur les nombres 2 et 9.

CP=	Mnémoniques programme	Remarques
0000	LBL AA	Affecte un label au segment
0003	CLR	Efface la calculatrice
0004	2 SBL PZ	Appelle le sous-programme
0008	9 SBL PZ	Nouvel appel du sous-programme
0012	CLR	Efface la calculatrice
0013	HLT	Arrêt du programme
0014	LBL PZ	Affecte un label au sous-programme
0017	(*2+1)	Exécution des calculs
0023	PAU	Pause pour afficher le résultat
0024	RTN	Retour depuis le sous-programme subroutine

Exécution de l'exemple de programme

Exécutez le programme

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Lancez le programme	[RUN] <PGM>	5. 19. 0.

Programmation des touches de fonction

En définissant les touches de fonction, vous pouvez créer un menu qui permet de transférer le contrôle du programme à l'un de plusieurs emplacements du programme, selon la touche de fonction sur laquelle vous appuyez.

Touches de fonction définissables

Pendant le fonctionnement normal de la calculatrice, les touches de fonctions sont définies par les menus système. Par exemple, lorsque vous appuyez sur **CONV**, la calculatrice définit des touches de fonction pour effectuer diverses conversions.

Vous pouvez créer vos propres définitions de touches de fonction en exécutant une instruction **2nd** **[DFN]** à l'intérieur d'un programme (on ne peut pas utiliser DFN en tant que commande clavier). L'instruction DFN (définition) est suivie par une zone qui indique :

- ▶ La touche de fonction à définir.
- ▶ Le message sur trois caractères à afficher au-dessus de la touche. (Ceci vous permet d'afficher des informations pour décrire le rôle de la touche.)
- ▶ Le label du segment de programme à exécuter lorsque vous appuyez sur la touche de fonction. (La séquence d'instructions qui suit le label détermine les opérations à effectuer lorsque vous appuyez sur la touche.)

Le message sur trois caractères au-dessus de la touche de fonction n'est pas affiché tant que l'exécution du programme n'est pas interrompue ou suspendue.

Stockage de l'instruction

Pour inclure une instruction DFN dans un programme, procédez comme suit :

1. Appuyez sur **2nd** **[DFN]**.
2. Appuyez sur la touche de fonction (**F1** à **F5**) que vous définissez.
3. Introduisez le message sur trois caractères que vous voulez afficher au-dessus de la touche. Si votre message comprend moins de trois caractères, utilisez des espaces en tant que caractères blancs.
4. Introduisez le label correspondant à l'endroit où vous voulez débiter l'exécution lorsque vous appuierez sur la touche de fonction.

Exemple : En appuyant sur les touches indiquées, vous stockez une instruction DFN dans la mémoire programme. Cette instruction affiche « SUB » au-dessus de **F1** et indique à la calculatrice de transférer l'exécution du programme au label AA lorsque vous appuyez sur **F1**.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Définissez la touche F1	2nd [DFN]	DFN
	F1	DFN F1
	SUB	DFN F1:SUB@
	AA	DFN F1:SUB@AA

La calculatrice accepte automatiquement les caractères Alpha pour la description de la fonction et pour le nom du label. Elle fournit aussi le signe « : » lorsque vous avez introduit le premier caractère de la description de la fonction et le signe « @ » lorsque vous avez introduit le dernier caractère. Vous pouvez transcrire ainsi cette instruction : « définition de la touche F1 en tant que SUB au label AA ».

Création d'un menu de touches de fonction

Lorsque vous utilisez un menu, vous devez concevoir le programme pour que chaque touche de fonction transfère le contrôle à un segment spécifique du programme. Généralement, vous placerez une instruction HLT à la fin de chaque segment pour que la calculatrice n'exécute pas les instructions situées au-delà de ce segment.

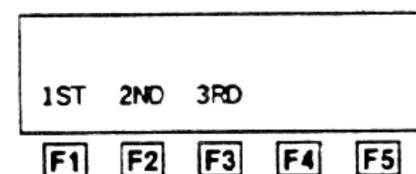
Création d'un menu

Pour créer un menu dans un programme, utilisez une instruction DFN distincte pour chaque touche de fonction que vous voulez définir. Lorsque la dernière touche de fonction a été définie, placez une instruction HLT à l'endroit du programme où vous voulez afficher les définitions.

La figure suivante vous indique comment organiser un programme pour un menu à trois fonctions. En appuyant sur **F1**, **F2** ou **F3**, vous transférez l'exécution du programme respectivement au label AA, BB ou CC.

```
DFN F1 :1ER@AA
DFN F2 :2ME@BB
DFN F3 :3ME@CC
HLT
```

Ces instructions définissent le menu ci-dessous



```
LBL AA
...
HLT
LBL BB
...
HLT
LBL CC
...
HLT
```

Premier exemple de programme

Ecrivez un programme qui crée un menu offrant en options le calcul de la racine troisième, quatrième ou cinquième d'un nombre.

Mnémoniques programme	remarques
'RACINES'	Crée le titre du menu
DFN F1:3 ^e @AA	Définit F1
DFN F2:4 ^e @BB	Définit F2
DFN F3:5 ^e @CC	Définit F3
HLT	Arrête le programme et affiche le menu
LBL AA (INV y ^x 3) HLT	Affecte un label au segment Calcule la racine troisième (cubique) Arrête le programme
LBL BB (INV y ^x 4) HLT	Affecte un label au segment Calcule la racine quatrième Arrête le programme
LBL CC (INV y ^x 5) HLT	Affecte un label au segment Calcule la racine cinquième Arrête le programme

Exécution du programme

Testez le programme en calculant la troisième et la cinquième racine d'un nombre.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Lancez le menu	RUN <PGM>	RACINES 3 ^e 4 ^e 5 ^e
Introduisez un nombre	8	8
Calculez la racine troisième	<3 ^e >	2.
Introduisez un nombre	3125	3125
Calculez la racine cinquième	<5 ^e >	5.

Deuxième exemple de programme

Cet exemple permet d'utiliser les touches de fonction pour introduire les côtés a et b d'un triangle rectangle. Lorsque vous appuyez sur <CAL>, le programme calcule la longueur de l'hypoténuse. (Si le clavier n'est pas verrouillé en lettres minuscules, utilisez les touches **2nd** A et **2nd** B pour introduire les lettres minuscules a et b.)

Mnémoniques programme

'INDIQUEZ COTES'
DFN F1:a @SA
DFN F2:b @SB
DFN F5:CAL @CH
HLT

LBL SA
STO A HLT
LBL SB
STO B HLT
LBL CH
(RCL A x²)
+ RCL B x²) SQR
'HYP='
COL 16 MRG =
HLT

Remarques

Crée le titre du menu
Définit F1
Définit F2
Définit F5
Arrête le programme
et affiche le menu
Affecte un label au segment
Stocke le côté a dans le registre A
Affecte un label au segment
Stocke le côté b dans le registre B
affecte un label au segment
Calcul l'hypoténuse

Crée le message Alpha
Fusionne le résultat
Arrête le programme

Exécution du programme

Testez le programme en introduisant des valeurs décrivant un triangle « 3-4-5 ».

Procédure	appuyez sur	Affichage
Lancez le menu	RUN <PGM>	INDIQUEZ COTES a b CAL
Introduisez le côté a	30 <a>	30.
Introduisez le côté b	40 	40.
Calculez l'hypoténuse	<CAL>	HYP= 50.

Rappel d'un menu défini par l'utilisateur

Si vous utilisez un menu système alors que votre menu est affiché, le menu système remplacera votre menu. Vous pouvez rétablir vos définitions de menu en appuyant sur **OLD**.

Rappel de vos menus

Si vous effacez votre menu en utilisant une touche de menu système ou en appuyant sur **2nd** [F:CLR], vous pouvez rappeler le menu et les messages antérieurs en appuyant sur **OLD**. Vous pouvez aussi rappeler le menu en exécutant **OLD** en tant qu'instruction de programme.

Vous ne pouvez pas utiliser **OLD** pour rappeler un menu système.

Par exemple, supposons que votre programme affiche un menu vous permettant d'introduire plusieurs variables. Vous voulez effectuer une conversion métrique avant d'introduire l'une de ces variables. Lorsque vous appuyez sur **CONV**, votre menu est remplacé par le menu **CONVERSIONS**. Lorsque vous avez effectué la conversion, appuyez sur **OLD** pour rappeler votre menu.

Lorsqu'un menu a été défini par un programme, ce menu peut être rappelé par **OLD** jusqu'à ce que vous :

- ▶ Remplacez le menu par un autre menu défini par l'utilisateur.
- ▶ Effacez le menu avec la touche de fonction, comme expliqué dans la section suivante.
- ▶ Eteignez la calculatrice.
- ▶ Lancez un autre programme.
- ▶ Relancez le même programme, mais en l'interrompant avant que le menu ne soit défini.

Pour rappeler un menu défini par l'utilisateur après l'une des actions ci-dessus, vous devez exécuter de nouveau les instructions qui ont permis de créer le menu.

Effacement de définitions de touches de fonction

La calculatrice possède deux instructions de programme permettant de supprimer les définitions de touches de fonction.

Pourquoi annuler des touches de fonction ?

Il y a plusieurs raisons pour annuler des touches de fonction dans un programme.

- ▶ Vous voulez définir une touche de fonction pendant une période de temps limitée. En annulant la touche de fonction, vous effacez de l'affichage la description de la fonction et vous annulez la définition de la fonction.
- ▶ Si vous utilisez plusieurs menus dans le programme, il se peut que vous deviez effacer certaines parties du menu.

Exemple : Par exemple, supposons que vous vouliez afficher les menus suivants en différents points d'un programme. Le premier menu comprend cinq options.

```
a   b   c   d   e
```

Le second menu comprend deux options.

```
x   y
```

Lorsque vous définissez le second menu, vous ne pouvez pas redéfinir simplement les touches **F1** et **F2**. Vous devez aussi annuler les touches **F3**, **F4** et **F5**. Sinon, le second menu, afficherait :

```
x   y   c   d   e
```

Comment annuler des touches de fonction

La calculatrice possède des instructions pour annuler les définitions de touches de fonction individuellement ou globalement.

- ▶ Dans l'exemple précédent, il est plus efficace d'annuler toutes les touches de fonction avant de redéfinir **F1** et **F2**.
- ▶ Si les deux menus sont presque identiques, le second menu comprenant simplement une ou deux options supplémentaires, il est plus simple d'annuler individuellement chaque touche de fonction.

Utilisez l'une des procédures suivantes dans un programme pour annuler les définitions de touches de fonction :

- ▶ Pour annuler simultanément les cinq définitions, utilisez :

2nd **[DFN]** **[CLEAR]**

La mnémonique pour **2nd** **[DFN]** **[CLEAR]** est DFN CLR.

- ▶ Pour annuler la définition d'une touche de fonction spécifique, utilisez :

2nd **[DFN]** **Fx** **[CLEAR]**

où **Fx** représente la touche de fonction (**F1** à **F5**) que vous voulez annuler.

La mnémonique pour **2nd** **[DFN]** **Fx** **[CLEAR]** est DFN Fx CLR.

Listage des labels de programme

Vous pouvez lister les adresses et les labels utilisés dans la mémoire programme avec la fonction **LIST** <LBL>.

Listage des labels d'un programme

Pour lister les labels actuellement en mémoire programme :

1. Appuyez sur **LIST** <LBL>.

L'affichage indique :

```
START LISTING AT
1st PC
```

- <1st> Commence la recherche des labels à l'adresse 0000.
- <PC> Commence la recherche des labels à l'adresse indiquée par la valeur actuelle du compteur de programme.

2. Sélectionnez le point où vous voulez commencer le listage. A moins que vous n'ayez prévu une pause ou un arrêt du listage, la calculatrice liste tous les labels qui se trouvent en mémoire programme.

Le format de listage indique l'adresse du pas du label suivi par le nom du label. Si une imprimante est connectée à la calculatrice, le listage est également imprimé.

Contrôle de la vitesse du listage

Si aucune imprimante n'est connectée, la calculatrice fait une pause d'une seconde avant d'afficher le label suivant. Vous pouvez utiliser la touche **→** pour obtenir une pause illimitée ou pour passer au label suivant, comme indiqué précédemment.

Arrêt du listage

Pour arrêter un listage avant sa fin, appuyez sur la touche **BREAK** ou **HALT** jusqu'à ce que **LIST**: soit réaffiché.

Accélération de l'exécution d'un programme

La fonction **ASM** (assemblage) permet d'augmenter la vitesse des programmes qui exécutent des transferts par label fréquents. Les programmes assemblés sont exécutés plus rapidement, car la calculatrice n'a pas à rechercher un label avant de transférer le contrôle.

Assemblage d'un programme

La séquence de touches **2nd** **[ASM]** (assemblage), exécutée en tant que commande clavier ou instruction programme, convertit les références de labels de programme en adresses de pas.

- ▶ Les instructions **GTL** sont converties en instructions **GTO**.
- ▶ Les instructions **SDL** sont converties en instructions **SBR**.
- ▶ Les instructions **DFN** sont converties en instructions **DFA** (définition absolue). (Vous ne pouvez pas introduire l'instruction **DFA** au clavier.)

Avant assemblage

```
0000 LBL XX CLR 20
0006 STO 020
0009 LBL YY INC 020 39
0017 IF<020 GTL ZZ CLR
0024 STO IND 020 GTL YY
0031 LBL ZZ CLR STO 020
0038 DFN F1:ENT@XX HLT
```

Après assemblage

```
0000 LBL XX CLR 20
0006 STO 020
0009 LBL YY INC 020 39
0017 IF<020 GTO 0034 CLR
0024 STO IND 020 GTO 0012
0031 LBL ZZ CLR STO 020
0038 DFA F1:ENT@0003 HLT
```

Pour assembler un programme se trouvant actuellement en mémoire programme, appuyez sur **2nd** **[ASM]**.

Désassemblage d'un programme

Le désassemblage d'un programme rétablit toutes les références du programme à des labels. Vous pouvez alors modifier le programme sans rencontrer les difficultés associées à l'utilisation des adresses de transfert numériques.

Pour désassembler le programme actuellement en mémoire, appuyez sur **INV** **2nd** **[ASM]**.

11 - UTILISATION DE TESTS DANS UN PROGRAMME

Ce chapitre explique comment utiliser des tests dans un programme. L'utilisation d'une instruction de test permet de concevoir un programme qui décide de l'exécution d'une instruction.

Table des matières

Introduction	11-2
Utilisation des tests de comparaison	11-4
Utilisation des tests DSZ	11-7
Utilisation du test YES/NO	11-10
Utilisation des drapeaux	11-12
Utilisation des tests avec les instructions de transfert	11-15
Sortie d'une boucle à l'aide d'un test	11-21

Introduction

Un test permet à un programme de sauter l'exécution d'une instruction, selon une condition du programme. Par exemple, vous pouvez concevoir un programme qui n'exécutera une instruction particulière que si le résultat d'un calcul est supérieur à 100.

Types de tests

Dans vos programmes, vous disposez de quatre types de tests, accessibles par les touches **TESTS** et **FLAGS**.

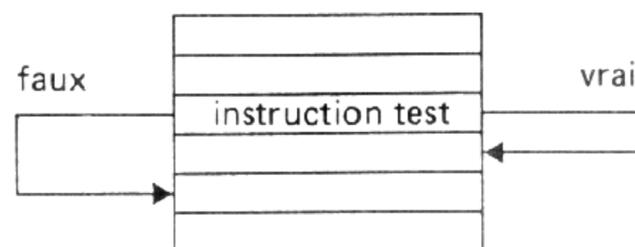
- ▶ Test de comparaison. Il compare la valeur du registre d'affichage numérique à celle d'un registre de données.
- ▶ Test DSZ. Il décrémente (ou incrémente) la valeur d'un registre de données, puis vérifie si la valeur est égale à zéro.
- ▶ Test de drapeau. Il teste l'état d'un drapeau pour déterminer s'il est en fonction ou réinitialisé.
- ▶ Test YES/NO. Il permet de contrôler l'exécution d'un programme en répondant par yes ou par no à une question.

Incidence d'un test sur l'exécution d'un programme

Quand vous faites un test, vous spécifiez une condition à examiner. Le programme teste cette dernière et détermine si le résultat du test est vrai ou faux.

- ▶ S'il est vrai, l'exécution du programme se poursuit dans l'ordre séquentiel normal.
- ▶ S'il est faux, le programme saute la première instruction qui suit le test.

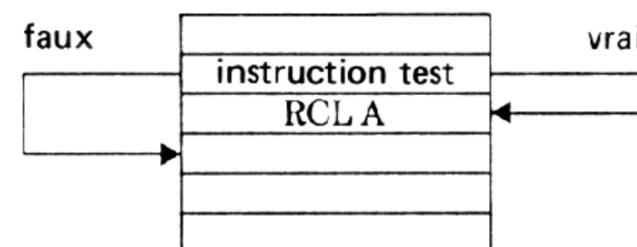
Cette règle peut se résumer comme suit : « Faire si vrai, sauter si faux. »



Puisque l'exécution de l'instruction suivante du programme dépend du résultat du test, ce dernier ne peut être exécuté que dans un programme et pas depuis le clavier.

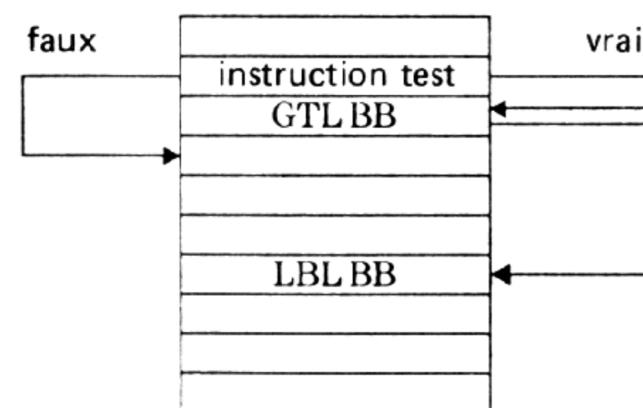
Utilisation d'un test

Supposons que vous souhaitiez faire un test pour décider de l'exécution d'une opération sur la mémoire comme RCL A. Cette situation est représentée ci-dessous. Si le résultat du test est vrai, l'instruction RCL A est exécutée. S'il est faux, l'instruction est sautée.



Bien qu'un test ne saute qu'une instruction, vous pouvez, à l'aide d'un programme, sauter ou exécuter des segments entiers, en faisant suivre le test d'une instruction de transfert.

Supposons que vous vouliez qu'un programme transfère vers un segment BB si une certaine condition est vraie. Ce cas est illustré ci-dessous. Si le résultat du test est vrai, l'instruction GTL BB est exécutée. S'il est faux, cette instruction est sautée.



Si l'instruction qui suit le test est une fonction inverse, comme INV SIN, seul INV est sauté.

Utilisation des tests de comparaison

Vous pouvez utiliser l'un des six tests disponibles pour comparer la valeur du registre d'affichage numérique et le contenu d'un registre de données. La valeur du registre d'affichage numérique est le nombre à 13 chiffres utilisé en interne et pas nécessairement la valeur arrondie affichée.

Comparaisons disponibles

En appuyant sur la touche **TESTS** le menu suivant est affiché :

```
TEST FUNCTIONS
IF> IF< IF= DSZ Y/N
```

Vous pouvez choisir l'un des tests de comparaison de ce menu. (Le mot « affichage » désigne ci-dessous la valeur contenue dans le registre d'affichage numérique.)

- <IF>> Affichage supérieur au contenu du registre de données ?
- INV** <IF>> Affichage inférieur ou égal au contenu du registre de données ?
- <IF<> Affichage inférieur au contenu du registre de données ?
- INV** <IF<> Affichage supérieur ou égal au contenu du registre de données ?
- <IF=> Affichage égal au contenu du registre de données ?
- INV** <IF=> Affichage différent du contenu du registre de données ?

Remarque : les sélections <DSZ> et <Y/N> sont décrites ultérieurement dans ce chapitre.

Un test de comparaison compare les nombres de 13 chiffres stockés de façon interne dans le registre d'affichage numérique et le registre de données spécifié. Si vous souhaitez que le test compare les nombres tels qu'ils seraient affichés, utilisez <RND> pour les arrondir au format en cours.

Exécution d'un test de comparaison

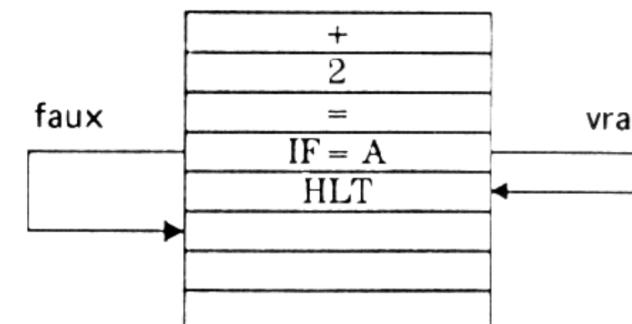
Utilisez l'une des séquences de touches suivantes pour insérer un test de comparaison dans un programme :

- ▶ **TESTS** <IF>> *nnn* ou *X*
- ▶ **TESTS** **INV** <IF>> *nnn* ou *X*
- ▶ **TESTS** <IF<> *nnn* ou *X*
- ▶ **TESTS** **INV** <IF<> *nnn* ou *X*
- ▶ **TESTS** <IF=> *nnn* ou *X*
- ▶ **TESTS** **INV** <IF=> *nnn* ou *X*

Supposez par exemple que vous souhaitiez ajouter 2 au contenu du registre d'affichage numérique, puis déterminer si le résultat est égal au contenu du registre de données A. Si le résultat est égal au contenu du registre A, vous voulez que le programme s'arrête.

Pour introduire ce test dans un programme, utilisez la séquence de touches suivante :

+ **2** **=** **TESTS** <IF=> **A** **HALT**



- ▶ Si le résultat de l'addition est égal à la valeur du registre A, le résultat du test est vrai et l'instruction HLT est exécutée.
- ▶ Si le résultat de l'addition est différent de la valeur du registre A, le résultat du test est faux et l'instruction HLT est sautée.

Exemple : Les boucles de programme constituent un bon exemple des avantages de l'utilisation de tests dans un programme. Ecrivez un programme qui compte par deux, comme l'exemple ci-dessous, mais en utilisant un test pour arrêter la boucle lorsque 20 est atteint.

PC=	Mnémoniques programme	Remarques
0000	20 STO A	Stocke la valeur de comparaison
0004	CLR	Efface la calculatrice
0005	LBL LL	Commence la boucle
0008	+2=	Ajoute 2
0011	PAU	S'arrête pour afficher le résultat
0012	IF= A	Est-ce que compte = 20?
0014	HLT	Oui - arrête le programme
0015	GTL LL	Non - répète la boucle

Exécution de l'exemple

Exécutez maintenant l'exemple et observez les résultats.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Lancez le programme	RUN <PGM>	2.
		4.
		:
		20.

Utilisation des tests DSZ

Un test DSZ combine deux opérations en une seule instruction. Tout d'abord, il décrémente la valeur contenue dans un registre de données spécifié. Ensuite, il examine si la valeur a atteint zéro. Ce type de test est particulièrement utile pour limiter le nombre de répétitions d'une boucle.

Tests DSZ disponibles

En appuyant sur **TESTS**, vous pouvez choisir l'un des deux tests DSZ existants :

TEST FUNCTIONS
IF> IF< IF= DSZ. Y/N

<DSZ> Décréméntation et saut si le compteur est à zéro.

INV <DSZ> Décréméntation et exécution si le compteur est à zéro.

Règles de décrémentation

Dans un test DSZ, « décrémentation » signifie que la valeur du registre de données se rapproche de zéro, selon les modalités suivantes :

- ▶ Si la valeur stockée est supérieure à 1, le test DSZ lui retranche 1.
- ▶ Si la valeur stockée est inférieure à -1, le test DSZ lui ajoute 1.
- ▶ Si la valeur est comprise entre -1 et 1, le test DSZ stocke zéro dans le registre.

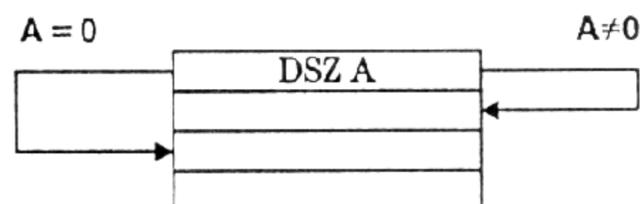
Exécution d'un test DSZ

Utilisez l'une des séquences de touches suivantes pour insérer un test DSZ dans un programme :

- ▶ **TESTS** <DSZ> *nnn* ou *X*
- ▶ **TESTS** **INV** <DSZ> *nnn* ou *X*

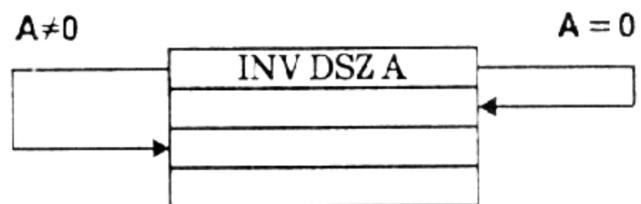
Décrémentation et saut si le compteur est à zéro

Ce test décrémente la valeur d'un registre de données spécifié, puis examine si la valeur du registre est égale à zéro. Si c'est le cas, le programme saute l'instruction qui suit immédiatement le test DSZ. Si la valeur du registre est différente de zéro, l'exécution se poursuit, selon l'ordre séquentiel normal.



Décrémentation et exécution si le compteur est à zéro

Ce test décrémente la valeur d'un registre de données spécifié puis examine la valeur de ce registre. Si elle est différente de zéro, le programme saute l'instruction qui suit immédiatement le test INV DSZ. Si la valeur du registre est égale à zéro, l'exécution se poursuit selon l'ordre séquentiel normal.



Exemple : Le programme suivant illustre l'exécution d'un test DSZ dans une boucle. Ce programme permet d'introduire la valeur du registre initial pour le test DSZ, puis il affiche le contenu de ce registre lors de chaque exécution de la boucle.

PC=	Mnémoniques programme	Remarques
0000	STO C	Stocke la valeur initiale de DSZ
0002	LBL LL	Commence la boucle
0005	RCL C	rappelle la valeur de DSZ
0007	PAU	Affiche la valeur
0008	DSZ C	Descrémente et teste C
0010	GTL LL	C ≠ 0-répète la boucle
0013	HLT	C=0-arrête le programme

Exécution de l'exemple

Introduisez 4 dans l'affichage et exécutez le programme.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Affichez le menu RUN	RUN	SELECT :
Introduisez la valeur du compteur	4	4
Lancez le programme	<PGM>	4. 3. 2. 1.

Remarquez que 0 n'est pas affiché. Lorsque le registre est décrémente à zéro, le programme sort de la boucle et s'interrompt.

Le tableau suivant montre ce qui apparaît dans l'affichage si vous exécutez le programme avec un nombre négatif et avec un nombre qui contient une partie décimale.

En commençant à -4	En commençant à 4.3
-4.	4.3
-3.	3.3
-2.	2.3
-1.	1.3
	0.3

Utilisation du test YES/NO

Ce test permet à l'utilisateur de contrôler facilement le programme, en répondant par « yes » (oui) ou par « no » (non) aux questions posées. A la différence des autres tests présentés jusqu'ici, celui-ci ne compare pas des valeurs numériques du programme.

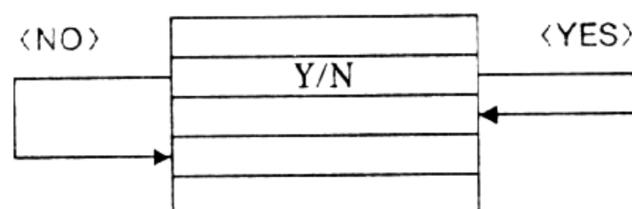
Le test YES/NO

Pour insérer le test Y/N dans le programme, appuyez sur **TESTS**.

TEST FUNCTIONS
IF> IF< IF= DSZ Y/N

<Y/N> Attribue à la touche **F1** la fonction YES et à la touche **F2** la fonction NO, et interrompt le programme. Cela permet à l'utilisateur du programme de répondre à un message Alpha que vous avez placé dans l'affichage.

Si vous appuyez sur <NO> en réponse au test YES/NO, la première instruction qui suit le test est sautée. Si vous appuyez sur <YES>, l'exécution se poursuit selon l'ordre séquentiel normal.



Vous pourriez créer un menu oui/non à l'aide de l'instruction DFN. Cependant, le test Y/N présente plusieurs avantages quand vous voulez qu'un programme pose une question oui/non.

- Il est inutile de définir des touches de fonction <YES> et <NO>.
- Il est inutile d'insérer une instruction HLT dans le programme.
- Il est inutile de supprimer des définitions de touche existantes, la calculatrice s'en chargeant automatiquement.

Exemple : Le programme suivant crée une boucle qui calcule la racine carrée d'une série de nombres commençant à 1. Le programme fait appel à un test Y/N pour vous demander si vous souhaitez ajouter chaque résultat au registre de données B.

PC=	Mnémoniques programme	Remarques
0000	0 STO A STO B	Initialise A et B
0005	LBL AA	Commence la boucle
0008	INC A	Incrémente le compteur
0010	RCL A	Lit le compteur actuel
0012	SQR	Calcule la racine carrée
0013	PAU	Affiche la racine carrée
0014	'AJOUTE A B?'	Crée un message
0023	Y/N	Exécute le test Y/N
0024	ST + B	<YES>-somme ajoutée à B
0026	GTL AA	Répète la boucle

Exécution de l'exemple

Exécutez l'exemple et ajoutez les valeurs des première et troisième racines carrées.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Lancez le programme	RUN <PGM>	1. AJOUTE A B ?
Ajoutez le 1 ^{er} nombre	<YES>	1.414213562 AJOUTE A B ?
N'ajoutez pas le 2 ^e nombre	<NO>	1.732050808 AJOUTE A B ?
Ajoutez le 3 ^e nombre	<YES>	2. AJOUTE A B ?
Vérifiez la somme	RCL B	2.732050808
Effacez les touches de fonction	2nd [F:CLR]	2.732050808

Utilisation des drapeaux

Les drapeaux permettent de conserver des informations sur l'état de la calculatrice ou sur celui d'une variable, en vue d'une utilisation ultérieure. Par exemple, vous pouvez positionner un drapeau si la valeur d'un résultat intermédiaire est négative. Par la suite, vous pourrez tester le drapeau pour savoir si le nombre était négatif, même si le nombre lui-même n'est plus disponible.

Qu'est-ce qu'un drapeau ?

Un drapeau est similaire à un interrupteur à deux positions, qui est positionné ou réinitialisé. Vous pouvez :

- Positionner un drapeau.
- Réinitialiser un drapeau.
- Vérifier par un test si un drapeau est positionné.
- Vérifier par un test si un drapeau est réinitialisé.

Après avoir positionné ou réinitialisé un drapeau utilisateur, le paramètre est conservé jusqu'à ce que vous le modifiez. Vous pouvez positionner ou réinitialiser un drapeau depuis le clavier ou dans un programme, mais le test d'un drapeau ne peut se faire que dans un programme.

Les drapeaux utilisateur

La TI-95 dispose de 16 drapeaux utilisateur, numérotés de 00 à 15. L'annexe D présente les autres drapeaux utilisés par la calculatrice et par les cartouches de la bibliothèque.

Vous pouvez utiliser librement les drapeaux 00 à 14 dans un programme.

Le drapeau 15 concerne les erreurs. Quand il est positionné, toute erreur se produisant pendant l'exécution d'un programme provoque l'arrêt de ce dernier.

Quand le drapeau 15 est réinitialisé (condition par défaut), les erreurs suivantes n'interrompent pas le programme :

- **OVERFLOW** (dépassement de capacité)
- **INVALID ARGUMENT** (argument invalide)
- **AOS STACK FULL** (pile de notation algébrique directe pleine)
- **I/O ERROR nnn** (erreur d'E/S nnn)

En exécutant l'instruction LS (listage de l'état), puis en examinant le registre d'affichage numérique, le programme détermine si l'une de ces erreurs s'est produite et la traite suivant vos indications.

Menu des fonctions de drapeau

Quand vous appuyez sur la touche **FLAGS** le menu suivant est affiché :

```
FLAG FUNCTIONS
CLR SF RF TF
```

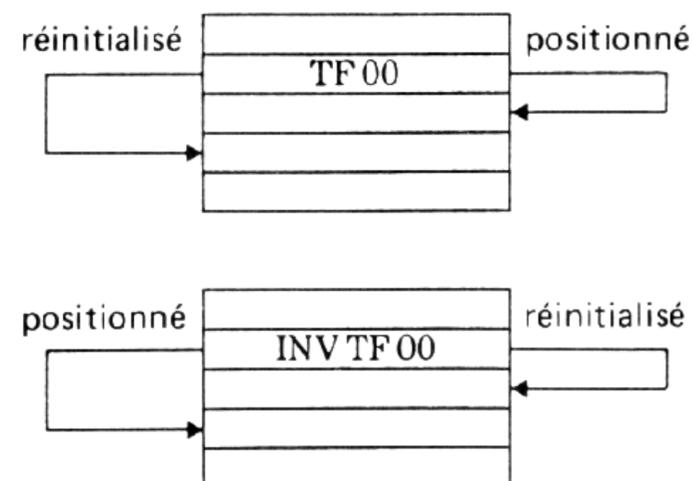
Ce menu vous permet de sélectionner les instructions de drapeau suivantes :

- <CLR> Efface (réinitialise) les drapeaux utilisateur 00 à 14. La mnémonique correspondante est CFG.
- <SF> Positionne un drapeau spécifié.
- <RF> Réinitialise un drapeau spécifié.
- <TF> Vérifie si un drapeau spécifié est positionné.
- INV** <TF> Vérifie si un drapeau spécifié est réinitialisé.

Les instructions <SF>, <RF>, <TF> et **INV** <TF> sont suivies d'une zone numérique de deux chiffres qui spécifie le drapeau. Par exemple, <SF> 01 positionne le drapeau 01.

Test d'un drapeau

Une instruction de test de drapeau affecte le contrôle d'un programme comme une comparaison ou un test DSZ.



Exemple

Le programme suivant utilise le drapeau 00 pour enregistrer votre réponse à un test Y/N. Le programme exécute ensuite une boucle qui calcule dans le registre A la somme des valeurs introduites. Lors de chaque passage par la boucle, le programme teste le drapeau pour déterminer s'il doit ou non afficher le sous-total. Remarquez que l'exemple utilise CFG au début du programme pour s'assurer que l'état de tous les drapeaux est connu.

Mnémoniques programme	Remarques
0 STO A	Initialise le registre A
CFG	Efface les drapeaux
'AFFICHE SOMME ?'	Crée un message
Y/N	Exécute un test Y/N
SF 00	<YES>—Positionne le drapeau 00
CLR	Efface le message
LBL BB	Commence la boucle
BRK	Attend un entrée
ST + A	Ajoute l'entrée à A
TF 00	Le drapeau 00 est-il positionné ?
RCL A	Oui - affiche le sous-total
GTL BB	Répète la boucle

Exécution de l'exemple

Exécutez le programme et affichez les résultats intermédiaires.

Procédure	Appuyez sur	Affiche
Lancez le programme	RUN <PGM>	AFFICHE SOMME?
Spécifiez YES	<YES>	0.
Introduisez des valeurs	25 <GO>	25.
	50 <GO>	75.
	6 <GO>	81.

Utilisation des tests avec les instructions de transfert

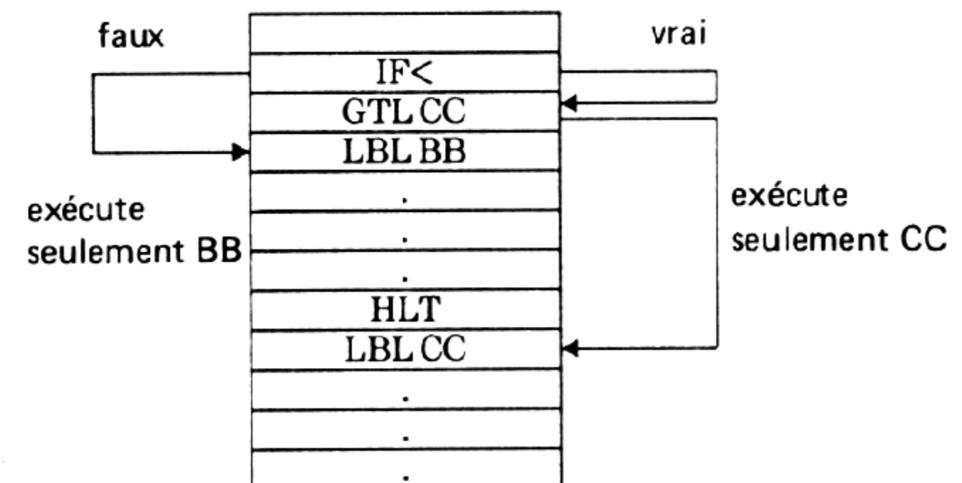
En faisant suivre un test par une instruction de transfert comme GTL ou SBL, vous pouvez utiliser le test pour exécuter de façon conditionnelle des segments de programmes. Il est ainsi possible, par exemple, d'exécuter l'un de deux segments, ou d'appeler un sous-programme de façon conditionnelle.

Exécution de l'un de deux segments

Selon les résultats d'un test, vous souhaitez peut-être n'exécuter que l'un des deux segments d'un programme.

Dans l'exemple suivant, un test IF est mis en oeuvre avec une instruction de transfert GTL pour déterminer lequel des deux segments BB ou CC sera exécuté.

- ▶ Si le résultat du test est vrai, le programme saute le segment BB et transfère le contrôle au segment CC.
- ▶ Si le résultat du test est faux, le programme exécute le segment BB. Ce dernier se terminant par une instruction HLT, le programme n'exécute pas le segment CC.



Exemple

Ecrivez un programme qui utilise deux segments de programme avec label, dont l'un ajoute un nombre négatif dans le registre de données B et l'autre ajoute un nombre positif dans le registre C. Un test sur le nombre détermine lequel des segments est exécuté.

Mnémotechniques programme	Remarques
STO A	Stocke le nombre introduit
0 IF<A	Le nombre est-il positif?
GTL CC	Oui - va au label CC
LBL BB	Non - exécute le label BB
'NEGATIF' PAU	Crée un message
RCL A	Rappelle le nombre
ST+ B RCL B	Ajoute à B et rappelle la somme
HLT	Arrête le programme
LBL CC	Affecte un label au segment
'POSITIF' PAU	Crée un message
RCL A	Rappelle le nombre
ST+ C RCL C	Ajoute à C et rappelle la somme
HLT	Arrête le programme

Exécution de l'exemple

Testez le programme en introduisant un nombre négatif et un nombre positif.

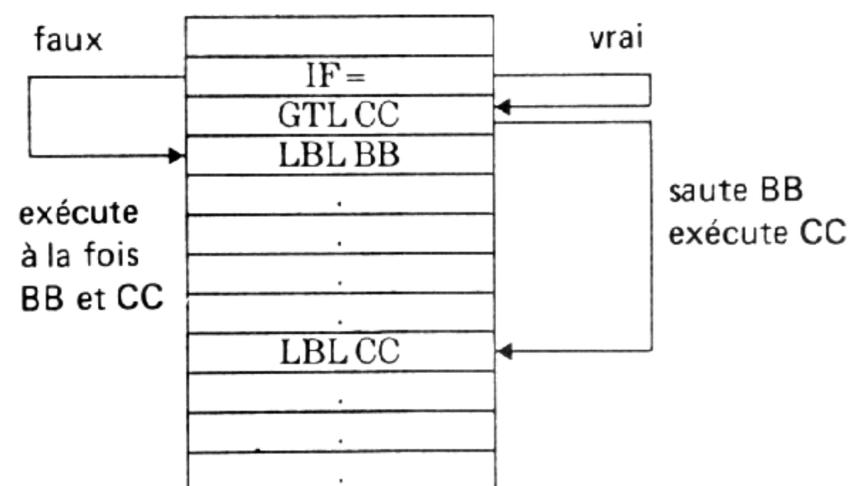
Procédure	Appuyez sur	Affiche
Effacez l'affichage et les registres de données	CLEAR 2nd [CMS]	0.
Affichez le menu RUN	RUN	SELECT :
Introduisez un nombre négatif	6.4 +/- <PGM>	NEGATIF -6.4
Introduisez un nombre positif	10<PGM>	POSITIF 10.

Saut d'un segment de programme

Selon le résultat d'un test, vous souhaitez peut-être sauter un segment. Par exemple, le résultat d'un calcul étant négatif, vous voulez que le programme saute les cinq instructions suivantes.

Dans l'exemple ci-dessous, un test de comparaison IF= est mis en oeuvre avec l'instruction GTL pour déterminer si le segment BB sera sauté (la principale différence entre cet exemple et le précédent tient à la suppression de l'instruction HLT qui précédait le label CC).

- ▶ Si le résultat du test est vrai, le programme saute le segment BB et transfère le contrôle au label CC.
- ▶ Si le résultat du test est faux, le programme exécute le segment BB, puis le segment CC.



Exemple

Ce programme ajoute chaque nombre introduit au registre de données A. Le segment BB ajoute un nombre au registre B, mais il n'est exécuté que pour les nombres divisibles par 6.

Mnémoniques programme	Remarques
CMS	Efface le contenu des registres
DFN F1:ENT@EN	Définit F1 pour la saisie
LBL AA	Affecte un label au segment
CLR	Efface la calculatrice
'QUEL NOMBRE ?'	Crée un message
HLT	Attend une entrée
LBL EN	Affecte un label au segment
ST + A STO C	Ajoute à A, stocke dans C
/ 6 =	Divise le nombre par 6
FRC STO D	Stocke la partie décimale
0 INV IF= D	Le nombre est-il différent de zéro ?
GTL CC	Oui - va à CC
LBL BB	Affecte un label au segment
'DIVISIBLE/6'	Crée un message
PAU	S'interrompt
RCL C ST+ B	Ajoute le nombre initiale à B
LBL CC	Affecte un label au segment
'SOMME='	Crée un message
COL 16 MRG A PAU	affiche la somme
GTL AA	Répète la boucle

Exécution de l'exemple

Lancez le programme et introduisez un nombre non divisible par 6. Le programme l'ajoute au registre A, mais saute le label BB et n'ajoute pas le nombre au registre B.

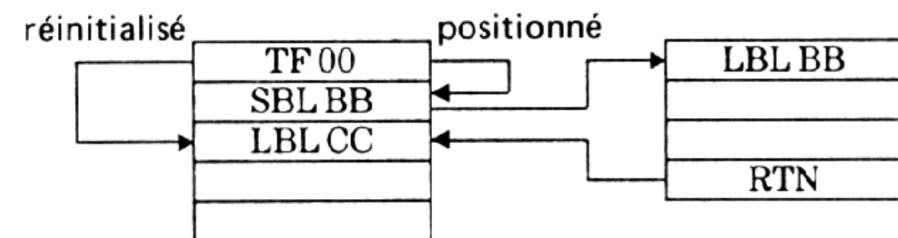
Introduisez ensuite un nombre divisible par 6. Le programme l'ajoute au registre A, affiche un message supplémentaire et ajoute le nombre au registre B.

Exécution conditionnelle d'un sous-programme

Votre programme peut contenir un sous-programme que vous souhaitez appeler sous certaines conditions. En faisant suivre une instruction test d'une instruction SBL ou SBR, vous pouvez utiliser le test pour déterminer si le sous-programme sera appelé.

Dans l'exemple suivant, un test TF est utilisé avec SBL pour déterminer si le programme exécutera le sous-programme BB.

- Si le drapeau 00 est positionné, le programme exécute le sous-programme BB avant de renvoyer le contrôle au segment CC.
- Si le drapeau est réinitialisé, le programme passe au segment CC sans exécuter le sous-programme.



Exemple

Ce programme contient un sous-programme nommé BB, qui affiche le sous-total de nombres au fur et à mesure de leur ajout au registre de données A. L'instruction test au pas 0048 du programme veille à ce que le sous-programme soit appelé seulement si vous choisissez <YES> au début du programme.

Mnémoniques programme	Remarques
CFG	Efface les drapeaux
0 STO A STO C	Efface les registres A et C
'VOIR SS-TOTAL ?'	Crée un message
Y/N	Voulez-vous le sous-total ?
SF 00	<YES>-drapeau 00 positionné
DFN CLR	Efface les définitions Y/N
LBL AA	Affecte un label au segment
INC C	Incrémente le comptage d'éléments
CE 'TAPER ELEMENT'	Crée un message
COL 16 MRG C	Fusionne le comptage d'éléments
BRK	Attend une entrée
ST+ A	Ajoute l'entrée à A
TF 00	Sous-total demandé ?
SBL BB	Oui - affiche le sous-total ?
GTL AA	Répète la boucle
LBL BB	Affecte le label BB au sous-programme
'TOT='	Crée un message
COL 16 MRG A	Fusionne le sous-total à A
PAU	S'interrompt
RTN	Reviens

Exécution de l'exemple

Lancez le programme et sélectionnez <YES> quand il demande si vous souhaitez afficher le sous-total. Après que le programme vous ait demandé les éléments à ajouter, le sous-programme BB affiche le sous-total actuel.

Lancez le programme une seconde fois et choisissez <NO>. Le programme n'appelle pas le sous-programme BB pour afficher le sous-total actuel au fur et à mesure de l'introduction des nombres.

Sortie d'une boucle à l'aide d'un test

Vous pouvez utiliser une instruction test dans une boucle pour terminer celle-ci. Vous pouvez concevoir une boucle afin qu'elle se termine après un certain nombre de répétitions, si une condition spécifiée existe, ou quand l'un de ces deux événements se produit.

Sortie après un certain nombre de répétitions

Un test DSZ ou INV DSZ est communément utilisé pour répéter une boucle un certain nombre de fois.

Exemple : Ecrivez un programme qui calcule la moyenne des nombres que vous introduisez. Concevez le programme afin de pouvoir préciser de combien de nombres vous voulez faire la moyenne.

Mnémoniques programme	Remarques
0 STO A	Efface le registre de somme
'NBRE ELEMENTS?'	Crée un message
BRK	Attend une entrée
STO B	Stocke le nombre d'éléments#
STO C	Stocke le comptage des boucles
LBL AA	Affecte un label au segment
'NOMBRE'	Crée un message
BRK	Attend une entrée
ST+ A	ajoute l'entrée
DSZ C	Le comptage est-il égal à 0 ?
GTL AA	Non - répète la boucle
RCL B ST/ A	Oui - calcule la moyenne
RCL A	Rappelle la moyenne
HLT	arrête le programme

Exécution de l'exemple

Exécutez le programme et calculez la moyenne de 121 et de 9.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Lancez le programme	RUN <PGM>	NBRE ELEMENTS ?
Introduisez le comptage	2 <GO>	NOMBRE
Introduisez le premier nombre	121 <GO>	NOMBRE
Introduisez le second nombre	9 <GO>	65.

12 - ADRESSAGE INDIRECT

Ce chapitre présente le concept d'adressage indirect et explique comment l'utiliser dans un programme.

Table des matières

Introduction	12-1
Opérations indirectes sur les registres de données	12-4
Transfert indirect du contrôle du programme	12-8
Autres opérations indirectes	12-11

Introduction

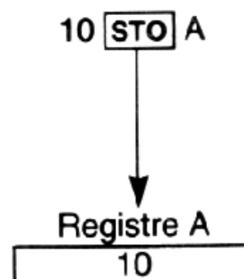
L'adressage indirect constitue une procédure permettant de spécifier une zone.

Qu'est-ce que l'adressage indirect ?

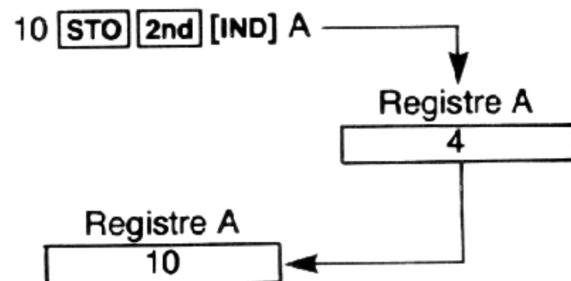
Dans les chapitres précédents, vous avez étudié comment spécifier une zone quand vous utilisez une fonction qui en exige une. Par exemple, pour stocker 10 dans le registre de données A, vous utilisez la séquence de touches 10 **[STO]** A. Cette procédure s'appelle « **adressage direct** », puisque vous spécifiez directement la zone.

Avec l'**adressage indirect**, vous ne spécifiez pas la zone elle-même mais un registre de données où elle est stockée. Par exemple, la séquence 10 **[STO]** **[2nd]** **[IND]** A indique à la calculatrice de stocker 10 dans le registre de données spécifié par le contenu du registre A. La différence entre l'adressage direct et l'adressage indirect est illustrée ci-dessous.

Adressage direct



Adressage indirect



Dans cet exemple d'adressage indirect, le contenu du registre A détermine où doit être stockée la valeur 10. Le registre A contient 4, donc 10 est stocké dans le registre 004.

Utilisation de l'adressage indirect

Pour faire appel à cet adressage, remplacez la zone de l'instruction à adresser indirectement par la séquence suivante :

[2nd] **[IND]** *nnn* ou *X*

Le registre de données qui suit la séquence **[2nd]** **[IND]** est appelé **registre pointeur**.

L'observation des règles suivantes évitera les erreurs lors de l'utilisation de ce type d'adressage :

- ▶ Si l'instruction que vous adressez indirectement utilise une zone numérique, assurez-vous que le registre pointeur contient une valeur constituant une zone numérique valable. La valeur entière du contenu du registre pointeur sert de zone numérique (les valeurs négatives sont considérées comme nulles).
- ▶ Si l'instruction que vous adressez indirectement utilise une zone Alpha, assurez-vous que le registre pointeur contient des caractères constituant une zone Alpha valable. La calculatrice utilise comme zone Alpha les caractères les plus à gauche du registre pointeur. Tous les autres caractères de ce registre sont ignorés.

Limitations

Vous pouvez utiliser l'adressage indirect avec toute instruction dotée d'une zone, sauf celles indiquées ci-dessous. L'annexe D contient la liste exhaustive des instructions nécessitant une zone.

- ▶ LBL (affecte un label à un segment)
- ▶ DFN (définit une touche de fonction)
- ▶ DFA (définit une touche de fonction absolue)

Opérations indirectes sur les registres de données

Vous pouvez utiliser l'adressage indirect avec toute opération concernant un registre de données.

Stockage indirect

La séquence de touches **STO** **2nd** **[IND]** *nnn* ou *X* stocke la valeur contenue dans le registre d'affichage numérique dans le registre de données spécifié par le contenu du registre *nnn* ou *X*.

Par exemple, si le registre de données D contient 12, la séquence de touches 25 **STO** **2nd** **[IND]** D stocke 25 dans le registre de données 012.

Rappel indirect

La séquence de touches **RCL** **2nd** **[IND]** *nnn* ou *X* rappelle le registre de données dont l'adresse est stockée dans le registre *nnn* ou *X*.

Par exemple, si le registre de données D contient 12 et si le registre de données 012 contient 25, la séquence **RCL** **2nd** **[IND]** D affiche la valeur 25.

Limitations de l'adressage indirect des registres

Vous pouvez spécifier le registre pointeur par adressage Alpha, mais le contenu de ce registre doit être une adresse numérique et non une adresse Alpha. Par exemple, pour adresser le registre C indirectement, le registre pointeur doit contenir 2 et non C.

Exemple : Stockez 10 dans le registre E par adressage indirect. Rappelez ensuite E indirectement puis directement. Utilisez le registre A comme registre pointeur.

Procédure	Appuyez sur	Affiche
Stockez le pointeur IND	4 STO A	4.
Stockez indirectement 10 dans le registre 4 (E)	10 STO 2nd [IND] A	10.
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Rappelez E indirectement	RCL 2nd [IND] A	10.
Rappelez E directement	CLEAR RCL E	10.

Pourquoi utiliser l'adressage indirect ?

L'intérêt de l'adressage indirect n'est pas évident dans le contexte d'un exemple au clavier, mais il le devient avec les applications programmées. Il permet en effet à un programme de contrôler le registre de données auquel une fonction mémoire fait référence, ce qui constitue un avantage important quand une série d'opérations similaires doit traiter plusieurs registres.

Supposez par exemple que vous réalisiez un programme qui nécessite la saisie et le stockage d'une série de nombres. Sans faire appel à l'adressage indirect, vous résoudrez le problème en ajoutant une instruction STO distincte à chaque nombre à stocker, comme illustré ci-dessous.

STO A
BRK
STO B
BRK
STO C
BRK
STO D
BRK
.
.
.

Résoudre un problème de cette façon allonge et alourdit le programme. Par contre, l'adressage indirect permet d'utiliser une boucle, comme illustré en page suivante.

Exemple : Ecrivez un programme qui stockera six entrées de données dans les registres 1 à 6. Utilisez le registre A comme registre pointeur.

Mnémoniques programme	Remarques
1 STO A	Initialise le pointeur IND
LBL ZZ	Affecte un label au segment
'NOMBRE'	Crée un message
BRK	Attend une entrée numérique
STO IND A	Stocke l'entrée indirectement
INC A	Incrémente le pointeur IND
7 IF= A	Le pointeur IND est-il égal à 7 ?
HLT	Oui - arrête le programme
GTL ZZ	Non - répète la boucle

Exécution de l'exemple

Utilisez ce programme pour stocker les valeurs suivantes : 101, 102, 103, 104, 105 et 106. Vérifiez le programme en listant les registres 1 à 6.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Introduisez les données Enter data	RUN <PGM>	NOMBRE
	101 <GO>	NOMBRE
	102 <GO>	NOMBRE
	103 <GO>	NOMBRE
	104 <GO>	NOMBRE
	105 <GO>	NOMBRE
Listez les registres	106 <GO>	7.
	LIST 1	001
	<REG>	002
		003
		004
		005
Arrêtez le listage	HALT	006 LIST:

Arithmétique mémoire indirecte

L'arithmétique mémoire indirecte permet d'effectuer une opération arithmétique sur une série de valeurs stockées ou sur une adresse de registre calculée.

Les fonctions d'arithmétique mémoire indirecte sont indiquées ci-dessous :

Séquence de touches	Opération
STO + 2nd [IND] <i>nnn</i> or X	Addition indirecte
STO - 2nd [IND] <i>nnn</i> or X	Soustraction indirecte
STO x 2nd [IND] <i>nnn</i> or X	Multiplication indirecte
STO ÷ 2nd [IND] <i>nnn</i> or X	Division indirecte
INCR 2nd [IND] <i>nnn</i> or X	Incrémentation indirecte
INV INCR 2nd [IND] <i>nnn</i> or X	Décrémentation indirecte

Exemple : Le sous-programme suivant utilise la multiplication indirecte (ST* IND) pour multiplier par 3 le contenu des registres 070 à 073.

PC=	Mnémoniques programme	Remarques
0000	LBL XX	Affecte un label au segment
0003	70 STO A	Initialise le pointeur IND
0007	LBL YY	Affecte un label au segment
0010	3 ST* IND A	Multiplie indirectement par 3
0014	INC A	Incrémente le pointeur IND
0016	73 IF< A	Le registre A est-il supérieur à 73 ?
0020	RTN	Oui - sort du sous-programme
0021	GTL YY	Non - répète la boucle

Exécution de l'exemple

Pour tester le sous-programme, commencez par stocker des valeurs connues dans les registres de données 70 à 73. Lancez ensuite le programme. Quand il s'interrompt, tapez **LIST** 70 <REG> pour vérifier que les valeurs stockées ont été multipliées par 3.

Transfert indirect du contrôle du programme

L'adressage indirect permet à une instruction de transfert de passer le contrôle à un emplacement spécifié par le contenu d'un registre de données.

GTL (Go To Label) indirect

La séquence de touches **2nd** **[GTL]** **2nd** **[IND]** *nnn* ou *X* insère une instruction GTL indirect dans un programme. Cette instruction transmet le contrôle du programme au label de programme stocké dans le registre *nnn* ou *X*.

Par exemple, si les deux caractères les plus à gauche du registre B sont AA, la séquence d'instructions GTL IND B transfère le contrôle du programme au label AA.

Pour stocker des caractères Alpha dans un registre de données, vous pouvez utiliser :

- ▶ La fonction <STA> (stockage d'un message Alpha). N'oubliez pas que <STA> utilise 10 registres de données, même si l'instruction indirecte GTL n'a besoin que des deux caractères les plus à gauche du premier registre.
- ▶ La fonction STB (stockage d'octet), décrite dans l'annexe B.
- ▶ La fonction STO, la calculatrice étant en mode d'affichage non formaté. Ce mode est décrit dans l'annexe B.

GTO (Go To) indirect

La séquence de touches **INV** **2nd** **[GTL]** **2nd** **[IND]** *nnn* ou *X* insère une instruction GTO indirect dans un programme. Cette instruction transmet le contrôle du programme à l'adresse de pas stockée dans le registre *nnn* ou *X*.

Par exemple, si le registre de données D contient 444, la séquence d'instructions GTO IND D transfère le contrôle du programme à l'adresse de programme 0444.

SBL (branchement de sous-programme à un label) indirect

La séquence de touches **2nd** **[SBL]** **2nd** **[IND]** *nnn* ou *X* insère une instruction SBL indirect dans un programme. Cette instruction appelle le sous-programme spécifié par le label stocké dans le registre *nnn* ou *X*.

Par exemple, si les deux caractères les plus à gauche du registre de données I sont B1, la séquence d'instructions SBL IND I appelle le sous-programme dont le label est B1.

SBR (branchement de sous-programme à un pas) indirect

La séquence de touches **INV** **2nd** **[SBL]** **2nd** **[IND]** *nnn* ou *X* insère une instruction SBR indirect dans un programme. Cette instruction appelle le sous-programme à l'adresse de pas spécifiée par le contenu du registre *nnn* ou *X*.

Par exemple, si le registre D contient 444, la séquence d'instructions SBR IND D appelle le sous-programme situé à l'adresse programme 0444.

Utilisation des transferts indirects depuis le clavier

Les instructions indirectes GTL et GTO, émises depuis le clavier, positionnent le compteur du programme au label ou à l'adresse de pas spécifiés par le contenu du registre pointeur, mais ne lancent pas l'exécution du programme.

Les instructions indirectes SBL et SBR, émises depuis le clavier, lancent l'exécution du programme au label ou à l'adresse de pas spécifiés par le contenu du registre pointeur, mais ne stockent pas d'adresse de retour.

Exemple

Le programme suivant calcule l'adresse de pas de l'une parmi trois routines, en se basant sur un nombre introduit, et utilise GTO IND pour exécuter le sous-programme.

Si vous utilisez cette méthode de transfert indirect :

- Le programme doit connaître l'adresse du premier sous-programme.
- Vous devez affecter un espace mémoire identique à chacun des sous-programmes à exécuter. (Notez les NOP placés après l'instruction HLT dans les sous programme 1 et 2.)

Mnémoniques programme	remarques
CLR	Efface la calculatrice
16 STO A	Stocke la longueur des sous-programmes
51 STO B	Stocke le début des sous-programmes
DFN F1:ENT@EN	définit F1
'SOUS-PROG (1-3)?'	Crée un message
HLT	Arrête le programme
LBL EN	Affecte un label au segment
-1=	Ajuste le multiplicateur
* RCL A + RCL B =	Calcule l'adresse du sous-programme
STO C	Stocke l'adresse du sous-programme
GTO IND C	Exécute le sous-programme indirectement
'SOUS-PROG UN'	Message du sous-programme 1
HLT NOP NOP NOP	Fin du sous-programme
'SOUS-PROG DEUX'	Message du sous-programme 2
HLT NOP	Fin du sous-programme
'SOUS-PROG TROIS'	Message du sous-programme 3
HLT	Fin du sous-programme

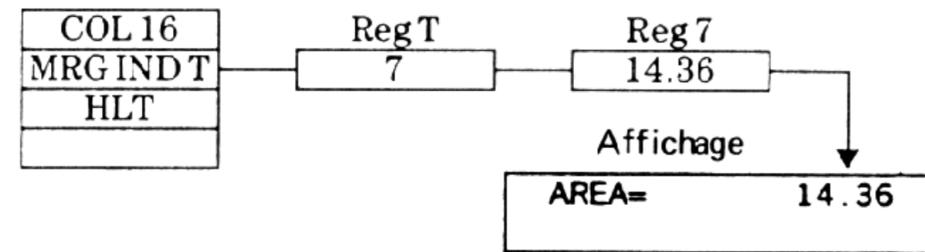
Autres opérations indirectes

Suivant les applications, vous pouvez adresser indirectement presque toutes les instructions de la calculatrice comportant des zones, par exemple les instructions Alpha, de test et d'E/S fichiers. Les exemples de cette section illustrent l'adressage indirect d'une instruction Alpha et d'un test.

Fusion Alpha indirecte

L'instruction de fusion alphabétique indirecte indique à la calculatrice de fusionner le contenu du registre de données spécifié par le registre pointeur.

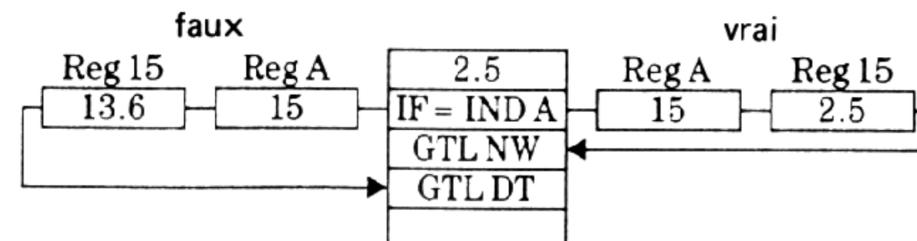
Par exemple, si le registre de données T contient la valeur 7, la séquence d'instructions MRG IND T fusionne la valeur du registre 007 avec le message Alpha en cours, comme illustré ci-dessous :



Tests de comparaison indirects

Un test indirect de comparaison à l'affichage indique à la calculatrice de comparer le contenu du registre d'affichage numérique avec celui du registre de données spécifié par le registre pointeur.

Par exemple, si le registre A contient la valeur 15, la séquence d'instructions 2.5 IF= IND A compare 2.5 avec le contenu du registre de données 15. Si le résultat du test est vrai, l'exécution se poursuit normalement. S'il est faux, la première instruction qui suit le test de comparaison est sautée. Cet exemple est illustré ci-dessous :



13 - PARTITION DE LA MEMOIRE

Ce chapitre présente l'organisation de la mémoire de la TI-95 et explique comment vous pouvez utiliser la partition pour exploiter au mieux la mémoire disponible.

Table des matières

Introduction	13-2
Pourquoi modifier les partitions mémoire ?	13-4
Effets de la partition	13-6
Détermination des partitions actuelles	13-8
Partition depuis le clavier	13-9
Partition depuis un programme	13-12

Introduction

Comprendre l'organisation de la mémoire de la TI-95 permet d'utiliser les informations présentées dans ce chapitre concernant la partition de la mémoire.

Zones de mémoire

La mémoire de la TI-95 est répartie en deux zones : mémoire système et mémoire utilisateur.

Mémoire système
Mémoire utilisateur

Les opérations classiques effectuées avec la calculatrice ne font pas appel directement à la mémoire système.

Organisation de la mémoire utilisateur

Cette mémoire de 7200 octets est divisée (partitionnée) en espace fichier, mémoire programme et registres de données. Chacune de ces zones a un rôle particulier.

Espace fichier
Mémoire programme
Registre de données

Stocke les programmes et les données sous forme de fichiers nommés (les opérations portant sur ces fichiers sont étudiées au chapitre suivant).

Stocke vos programmes.

Stocke les valeurs numériques et les messages Alpha.

Partitions par défaut

Lors de la première mise sous tension de la calculatrice, la mémoire utilisateur est répartie comme suit : 5200 octets d'espace fichier, 1000 pas (1000 octets) de mémoire programme et 125 registres de données (1000 octets).

Ces partitions par défaut conviennent dans la plupart des cas, mais certaines applications peuvent nécessiter une répartition différente.

Modification des partitions

Quand vous modifiez les partitions, celles que vous choisissez restent en vigueur et ne sont affectées que dans les cas suivants :

- ▶ Nouvelle partition de la mémoire.
- ▶ Utilisation de **HELP** en tant que commande clavier pour définir les valeurs par défaut de la calculatrice.
- ▶ Exécution de **HELP** en tant qu'instruction programme.
- ▶ Retrait ou décharge des piles de la calculatrice.

Pourquoi modifier les partitions mémoire ?

La partition permet d'augmenter ou de réduire la taille de l'une des zones de la mémoire utilisateur, en remplaçant un type de mémoire par un autre. Les exemples ci-dessous illustrent quelques-unes des nombreuses possibilités disponibles.

Augmentation de la taille des registres

Prenons le cas où vous souhaitez rédiger un programme qui génère une quantité importante de données et nécessite 50 registres supplémentaires, chacun occupant huit octets de mémoire. Les 400 octets nécessaires sont soustraits de la mémoire affectée à l'origine aux pas de programme les plus élevés (pas 600 à 999).

Partitions par défaut

octet de fichier 0000 ⋮ octet de fichier 5199
pas 0000 ⋮ pas 0999
registre 124 ⋮ registre 000

Après augmentation des registres de données

octet de fichier 0000 ⋮ octet de fichier 5199
pas 0000 pas 0599
registre 174 ⋮ registre 000

Augmentation de la mémoire programme

Prenons à présent le cas où vous souhaitez rédiger un programme nécessitant plus de 1000 pas mais n'utilisant que quelques registres de données. Chaque registre occupant huit octets, vous pouvez gagner 400 pas de programme en sacrifiant 50 registres seulement.

Partitions par défaut

octet de fichier 0000 ⋮ octet de fichier 5199
pas 0000 ⋮ pas 0999
registre 124 ⋮ registre 000

Après augmentation de la mémoire programme

octet de fichier 0000 ⋮ octet de fichier 5199
pas 0000 ⋮ pas 1399
registre 074 registre 000

Suppression de l'espace fichier

En utilisant une cartouche de mémoire permanente optionnelle pour le stockage des fichiers, vous souhaitez peut-être supprimer l'espace fichier de la calculatrice. Vous pourrez ainsi affecter toute la mémoire utilisateur disponible à de longs programmes et à de grandes quantités de données.

Le schéma ci-dessous montre les partitions obtenues en supprimant l'espace fichier et en spécifiant une mémoire programme de 4000 pas et 400 registres de données.

Partitions par défaut

octet de fichier 0000 ⋮ octet de fichier 5199
pas 0000 ⋮ pas 0999
registre 124 ⋮ registre 000

Après suppression de l'espace fichier

pas 0000 ⋮ pas 3999
registre 399 ⋮ registre 000

Nota : Vous ne pouvez pas repartitionner l'espace fichier occupé par des fichiers déjà sauvegardés. Si vous essayez de le faire, la calculatrice affiche le message **FILES IN USE (FICHIERS UTILISES)**. Ceci vous empêche de détruire des fichiers accidentellement par réaffectation d'espace mémoire.

Effets de la partition

L'augmentation de taille d'une zone de la mémoire utilisateur doit être accompagnée d'une réduction de la taille d'au moins l'une des autres zones. Pour choisir la zone à réduire, la calculatrice traite l'espace fichier, la mémoire programme et les registres de données selon des priorités différentes. La connaissance de ces priorités permet de comprendre les effets d'une nouvelle partition.

Espace fichier

L'accroissement de l'espace fichier réduit les registres de données et, si nécessaire, les pas de programme.

Quand vous augmentez l'espace fichier, la calculatrice déplace le programme vers les registres, en remplaçant les registres de numéro élevé par les pas de numéro élevé, ce qui permet de préserver le programme et les données dans les registres de numéro bas.

Si une augmentation de l'espace fichier nécessite plus de mémoire que celle disponible dans les seuls registres de données, la mémoire complémentaire est prélevée dans les pas de programme élevés. Les instructions du programme sont ainsi préservées dans les pas de numéro bas.

La réduction de l'espace fichier entraîne l'augmentation du nombre de registres de données, en préservant le programme en mémoire. Pour ce faire, la calculatrice décale le contenu de la mémoire programme, pour que le pas 0000 suive immédiatement l'espace fichier. La mémoire libérée par le programme déplacé est ensuite remplie de zéros et partagée en registres de données supplémentaires.

Nota : Vous ne pouvez pas repartitionner l'espace fichier occupé par des fichiers, même en réduisant explicitement l'espace fichier. Si vous avez besoin de cet espace pour la mémoire programme ou pour des registres de données, vous devez d'abord supprimer un ou plusieurs fichiers, puis réduire l'espace fichier.

Mémoire programme

Quand vous modifiez la partition de la mémoire programme, seule la limite entre les registres de données et la mémoire programme est modifiée. Ce changement n'affecte ni le contenu de la mémoire, ni la partition de l'espace fichier.

Quand vous augmentez le nombre de pas de programme, les pas supplémentaires viennent en déduction des registres de données de numéro élevé. Les données sont ainsi préservées dans les registres de numéro bas, quand c'est possible. Pour augmenter le nombre de pas d'un programme en gardant le même nombre de registres, réduisez tout d'abord l'espace fichier, puis modifiez la partition pour les pas de programme ou les registres.

Quand vous réduisez le nombre de pas de programme, les pas de numéro élevé sont transformés en registres supplémentaires ; les pas de programme de numéro bas sont ainsi préservés, quand cela est possible.

Registres de données

Comme pour les pas de programme, changer la partition des registres de données ne modifie que la limite entre les registres et la mémoire programme. Le changement n'affecte ni le contenu de la mémoire, ni la partition de l'espace fichier.

Quand vous augmentez le nombre de registres, les registres supplémentaires viennent en déduction des pas de programme de numéro élevé, ce qui préserve les pas de numéro bas, quand cela est possible.

Quand vous réduisez le nombre de registres, les registres de numéro élevé deviennent des pas de programme supplémentaires, ce qui préserve les registres de numéro bas, quand cela est possible.

Suppression des registres de données et de la mémoire programme

Si vous effacez les registres de données ou la mémoire programme puis modifiez ensuite la partition de l'une ou l'autre de ces zones, vous vous apercevrez peut-être que la zone étendue n'est plus totalement effacée. Par exemple, si vous effacez les registres de données (**2nd** [CMS]) puis augmentez la partition des registres, la calculatrice interprète les instructions de programme précédemment stockées comme des données numériques.

Pour vous assurer qu'une nouvelle zone est bien vide, définissez tout d'abord sa partition, puis effacez le contenu de la zone.

Détermination des partitions actuelles

Vous pouvez déterminer les partitions actuelles avec une commande au clavier ou une instruction de programme.

Commandes clavier

Pour demander l'affichage des partitions actuelles depuis le clavier, utilisez l'une des deux commandes suivantes :

- ▶ **INV** **2nd** **[PART]** ou
- ▶ **LIST** <ST> pour afficher l'état actuel de la calculatrice.

Les partitions sont affichées comme ci-dessous :

```
P0400 ,R100 ,F6000
```

Dans cet exemple, les 7200 octets de la mémoire utilisateur sont répartis comme suit :

- ▶ 400 pas de programme (400 octets)
- ▶ 100 registres de données (800 octets)
- ▶ 6000 octets d'espace fichier

Instruction de programme

INV **2nd** **[PART]** présente une caractéristique qui en fait une instruction de programme intéressante.

Elle place le nombre de registres de données dans le registre d'affichage numérique et place dans le registre t un nombre de la forme :

pppp.ffff

pppp désigne le nombre de pas de programme et *0,ffff* x 1000 est le nombre d'octets affecté à l'espace fichier.

Après avoir exécuté INV PAR, votre programme peut examiner ces registres pour déterminer les partitions.

Partition depuis le clavier

Vous pouvez utiliser des commandes clavier pour examiner des possibilités de partition et les spécifier.

Menu de partition

La séquence de touches **2nd** **[PART]** utilisée comme commande clavier affiche le menu de partition. A partir de ce dernier, vous proposez et effectuez des changements de partitions. Dans le schéma suivant, on considère que les partitions par défaut sont en vigueur.

```
P1000 ,R125 ,F5200  
PS REG FIL SET ESC
```

- <PS> Spécifie la nouvelle taille de la mémoire programme.
- <REG> Spécifie la nouvelle taille des registres de données.
- <FIL> Spécifie la nouvelle taille de l'espace fichier. Vous devez choisir plus de 16 octets, sinon la valeur 0 est prise par défaut.
- <SET> Valide les nouvelles tailles définies.
- <ESC> Annule l'opération de partition.

Bien que la taille des trois zones soit affichée quand vous spécifiez de nouvelles partitions, il faut appuyer sur <SET> pour que celles-ci soient validées. Cette caractéristique du menu de partition permet d'examiner des possibilités de partition sans procéder à aucun changement.

Nota : Si les pas de programme ou la taille de l'espace fichier que vous spécifiez ne correspondent pas à un multiple de huit octets, la taille est arrondie au multiple de huit supérieur.

Procédure

Pour définir des partitions depuis le clavier :

1. Appuyez sur **2nd** [PART] pour afficher le menu de partition.
2. Indiquez la zone de mémoire à modifier en appuyant sur <PS>, <REG> ou <FIL>.

La calculatrice affiche un message pour demander une nouvelle dimension de zone.

Par exemple, <PS> affiche :

ENTER PROG STEPS
ENT ESC

3. Indiquez la taille proposée pour la zone choisie, en pas de mémoire programme, en nombre de registres de données ou en nombre d'octets d'espace fichier. Si vous appuyez sur <ESC> à ce stade, vous revenez au premier menu de partition.
4. Appuyez sur <ENT> pour introduire le nombre.

La calculatrice affiche :

- ▶ soit les nouvelles partitions qui seront utilisées si vous les validez,
- ▶ soit un message d'erreur indiquant que vous avez spécifié plus de mémoire que ce qui est disponible pour cette zone. Pour effacer la condition d'erreur et recommencer, appuyez sur **CLEAR**.

5. Après avoir spécifié les partitions de mémoire que vous souhaitez modifier, appuyez sur <SET> pour les valider. La calculatrice :

- ▶ valide et affiche les partitions, ou
- ▶ place le nombre de registres de données dans le registre d'affichage numérique,
- ▶ ou place un nombre au format *pppp.ffff* dans le registre-t (*pppp* désigne le nombre de pas de programme et *ffff* est le nombre d'octets d'espace fichier).

Exemple

L'exemple ci-dessous, introduit au clavier, modifie les partitions par défaut comme suit : 6000 octets d'espace fichier, 400 pas de programmes et 100 registres de données. Les partitions par défaut sont ensuite restaurées.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Appelez le menu de partition	2nd [PART]	P1000,R125,F5200
Spécifiez 6000 octets	<FIL> 6000 <ENT>	P1000,R025,F6000
Spécifiez 400 pas	<PS> 400 <ENT>	P0400,R100,F6000
Validez les nouvelles partitions	<SET>	P0400,R100,F6000
Appelez le menu de partition	2nd [PART]	P0400,R100,F6000
Spécifiez 5200 octets	<FIL> 5200 <ENT>	P0400,R200,F5200
Spécifiez 125 registres	<REG> 125 <ENT>	P1000,R125,F5200
Validez les partitions	<SET>	P1000,R125,F5200

Partition depuis un programme

Vous pouvez inclure dans un programme des instructions de partition mémoire. Il n'est alors plus nécessaire de définir des partitions au clavier avant d'exécuter un programme. Quand vous définissez ces partitions, vous devez fournir toutes les informations nécessaires à la fonction, qui ne demande aucun paramètre.

Procédure

Pour définir des partitions depuis un programme :

1. Déterminez la taille à affecter à chacune des trois zones de mémoire utilisateur.
2. Demandez au programme de placer dans le registre d'affichage numérique une valeur de la forme :

pppp.ffff

pppp désigne le nombre de pas de programme et *ffff* est le nombre d'octets d'espace fichier souhaité (cette expression inclut les zéros de début nécessaires).
 - ▶ Si vous ne voulez pas modifier la taille de l'espace fichier, *ffff* doit être égal à zéro.
 - ▶ Pour supprimer l'espace fichier, *ffff* doit être compris entre 0001 et 0016.
3. Demandez au programme d'exécuter l'instruction PAR.
4. Après exécution de la séquence *pppp.ffff*, la calculatrice :
 - ▶ définit la mémoire programme et l'espace fichier selon les tailles spécifiées et affecte la mémoire utilisateur restante aux registres,
 - ▶ place le nombre de registres de données résultant dans le registre d'affichage numérique,
 - ▶ place le nombre de pas de programme et d'octets de fichiers (sous la forme *pppp.ffff*) résultant dans le registre t.

Exemple : Le segment de programme ci-dessous répartit la mémoire utilisateur suivant les valeurs par défaut.

CP=	Mnémoniques programme	Remarques
0000	1000.5200	1000 pas de programme 5200 octets d'espace fichier
0009	PAR	Valide les partitions
	⋮	
	(Suite du programme)	
	⋮	

14 - OPERATIONS SUR LES FICHIERS

Ce chapitre explique comment utiliser l'espace fichier de la TI-95 ou une cartouche de mémoire permanente 8 Ko pour sauvegarder et rappeler vos programmes et vos données. (Si vous les stockez sur cassette, lisez le chapitre 15.)

Table des matières

Introduction	14-2
Utilisation du menu FILE STORAGE	14-4
Utilisation d'une cartouche de mémoire permanente	14-5
Sauvegarde d'un programme dans un fichier	14-6
Exécution d'un fichier programme	14-8
Chargement d'un fichier programme	14-10
Sauvegarde de données dans un fichier	14-11
Chargement d'un fichier de données	14-14
Listage du catalogue d'un répertoire	14-16
Suppression de fichiers	14-17
Opérations sur les fichiers dans un programme	14-19
Exécution des sous-programmes dans l'espace fichier	14-21

Introduction

En stockant des programmes et des données sous forme de fichiers, vous pouvez les réutiliser sans devoir répéter les séquences de touches correspondantes. Les informations se trouvant dans un fichier, vous pouvez utiliser la mémoire programme et les registres de la calculatrice à d'autres fins.

Types de fichiers

Vous pouvez créer deux types de fichiers : les fichiers programme et les fichiers de données.

Un fichier programme est une copie du contenu de la mémoire programme.

- ▶ Vous pouvez exécuter un programme stocké sous forme de fichier. Il n'est pas nécessaire de le charger au préalable dans la mémoire programme.
- ▶ Vous ne pouvez ni lister, ni modifier un programme sans l'avoir rechargé dans la mémoire programme.

Un fichier de données est une copie du contenu d'une série de registres de données.

- ▶ Les données que vous souhaitez éventuellement réexaminer ou mettre à jour peuvent être sauvegardées sous forme de fichier.
- ▶ Vous ne pouvez ni lister, ni modifier, ni utiliser le contenu d'un fichier de données sans l'avoir rechargé dans les registres.

Règles de dénomination des fichiers

Quand vous créez un fichier, vous lui attribuez un nom de trois caractères qui peut comporter des lettres, des chiffres et des signes de ponctuation. Si vous utilisez moins de trois caractères, la calculatrice ajoute des espaces de terminaison (il n'est pas nécessaire d'activer le mode Alpha pour remplir cette zone).

Le signe +, obligatoire comme premier caractère du nom, identifie un fichier de données comme tel (par exemple, +SQ). Le signe + ne peut être le premier caractère du nom d'un fichier programme. Cette règle permet à la calculatrice de faire la distinction entre les deux types de fichiers.

Si vous faites une erreur lors de l'introduction d'un nom de fichier dans une commande au clavier, utilisez la touche **CLEAR** pour effacer le nom et recommencer.

Répertoires de fichiers

Puisque vous pouvez sauvegarder un fichier soit une cartouche de mémoire permanente, soit dans l'espace fichier de la calculatrice, vous devez préciser le type de stockage choisi.

La calculatrice permet de faire ce choix en traitant chaque zone de stockage de fichiers comme un répertoire identifié par un nom. En utilisant les menus décrits dans ce chapitre, n'oubliez pas que :

- ▶ le nom de répertoire **MEM** concerne toujours l'espace fichier de la calculatrice,
- ▶ le nom de répertoire **NEW** est attribué par la calculatrice à toute cartouche de mémoire permanente utilisée pour la première fois (vous pouvez remplacer ce nom par celui de votre choix).

Types d'opérations sur les fichiers

La TI-95 permet d'effectuer plusieurs opérations sur les fichiers, notamment :

- ▶ La sauvegarde d'un programme ou de données dans un fichier.
- ▶ Le rechargement d'un programme ou de données en mémoire.
- ▶ La visualisation d'un catalogue de fichiers sauvegardés dans un répertoire spécifié.
- ▶ La suppression d'un fichier spécifié.
- ▶ L'effacement de tous les fichiers d'un répertoire spécifié.
- L'attribution d'un nouveau nom à une cartouche de mémoire permanente.

Vous pouvez effectuer des opérations sur les fichiers directement au clavier ou depuis un programme. Les deux méthodes sont décrites ci-après, mais nous vous conseillons de pratiquer les exemples au clavier avant d'utiliser les opérations sur fichiers dans des programmes.

La touche **FILES** appelle un menu permettant d'effectuer plusieurs types d'opérations, comme la sauvegarde, le chargement et la suppression de fichiers.

Menu FILE STORAGE

Quand vous appuyez sur **FILES**, le menu suivant est affiché. Vous pouvez l'utiliser quand vous travaillez avec l'espace fichier ou avec une cartouche de mémoire permanente.

```
FILE STORAGE
GET PUT DF CAT -->
```

- <GET> Recharge un fichier sauvegardé dans la mémoire programme ou dans les registres de données.
- <PUT> Sauvegarde un fichier programme ou un fichier de données.
- <DF> Supprime un fichier spécifié du répertoire sélectionné.
- <CAT> Affiche un catalogue des noms de fichiers du répertoire sélectionné.
- <--> Affiche d'autres sélections (voir ci-dessous).
-
- <CD> Efface tous les fichiers d'un répertoire spécifié.
- <NAM> Permet d'attribuer un nom à une cartouche de mémoire permanente.
- <--> Affiche les sélections précédentes (présentées ci-dessus).

```
FILE STORAGE
CD NAM -->
```

Lisez les informations de cette page si vous utilisez une cartouche de mémoire permanente et si vous n'avez pas spécifié une partition nulle pour l'espace fichier.

Utilisation du menu avec une cartouche

Si vous utilisez une cartouche de mémoire permanente et que vous avez réservé de l'espace fichier, les touches <GET>, <PUT>, <DF> et <CAT> affichent un menu supplémentaire permettant de choisir un répertoire.

Par exemple, en appuyant sur <PUT>, la calculatrice affiche :

```
SELECT DIRECTORY
MEM NEW          ESC
```

- <MEM> Sélectionne l'espace fichier.
- <NEW> Sélectionne la cartouche de mémoire permanente (le nom NEW est attribué automatiquement à une nouvelle cartouche, mais peut être modifié, comme indiqué ci-dessous).

Attribution d'un nouveau nom à une cartouche

L'option <NAM> du menu **FILE STORAGE** permet d'attribuer un nouveau nom de trois caractères à une cartouche, en procédant comme suit :

1. Appuyez sur <--> <NAM> depuis le menu **FILE STORAGE**.

La calculatrice affiche :

```
RENAME "aaa"=___
          ENT ESC
```

 (aaa désigne le nom de la cartouche)

2. Introduisez le nom de trois caractères choisi pour la cartouche et appuyez sur <ENT> (ou sur <ESC> pour annuler l'opération). Pour corriger une erreur survenue pendant l'introduction du nom, appuyez sur **CLEAR**.

La calculatrice affecte le nouveau nom à la cartouche et affiche le message **DIR RENAMED** (répertoire renommé).

Sauvegarde d'un programme dans un fichier

Quand vous créez un fichier programme, la totalité du programme est sauvegardée, depuis l'instruction du pas 0000 jusqu'à la dernière instruction du programme. (Un programme étant sauvegardé par multiples de huit octets, la calculatrice stockera peut-être quelques instructions NOP à la suite du programme.)

Procédure

Pour sauvegarder le programme contenu dans la mémoire :

1. Appuyez sur **FILES** pour afficher le menu **FILE STORAGE**.
2. Appuyez sur <PUT>. (Si une cartouche de mémoire permanente est installée et que de l'espace fichier existe, vous devez ensuite choisir comme répertoire actif soit la cartouche, soit l'espace fichier.)

La calculatrice affiche :

```
SAVE PGM OR REGS
PGM REG          ESC
```

3. Appuyez sur <PGM>.

La calculatrice affiche ce qui suit. (Si vous avez choisi la cartouche comme répertoire actif, le nom de la cartouche remplace MEM.)

```
DIR=MEM, FILE=___
                ENT ESC
```

4. Introduisez le nom de trois caractères choisi pour le fichier programme et appuyez sur <ENT>. N'utilisez pas le signe + comme premier caractère.
 - ▶ Si le fichier nommé n'existe pas encore, la calculatrice affiche un message pour confirmer sa création.
 - ▶ Si le répertoire actif contient déjà un fichier de ce nom, la calculatrice affiche le menu ci-après.

```
REPLACE aaa?
YES NO
```

- ▶ Pour remplacer le fichier existant par le contenu actuel de la mémoire programme, appuyez sur <YES>. La taille du nouveau fichier ne doit pas nécessairement être identique à celle du fichier existant.
- ▶ Pour annuler la procédure de sauvegarde et laisser intact le fichier existant, appuyez sur <NO>. Le contenu actuel de la mémoire programme n'est pas sauvegardé.

Exemple

Introduisez un programme, puis sauvegardez-le. Assurez-vous que de l'espace fichier existe et utilisez la séquence de touches suivante pour sauvegarder le programme dans l'espace fichier, sous la forme d'un fichier nommé **SPL**.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Sauvegarder le fichier*	FILES <PUT>	SAVE PGM OR REGS
Spécifiez que le fichier est un programme	<PGM>	DIR=MEM, FILE= ...
Attribuez au fichier le nom SPL	SPL<ENT>	FILE SPL SAVED

* Si une cartouche de mémoire permanente est installée, vous devez choisir <MEM> comme répertoire actif après avoir appuyé sur <PUT>.

Exécution d'un fichier programme

Vous pouvez exécuter un programme sauvegardé sous forme de fichier sans le charger au préalable en mémoire programme. Cette caractéristique permet de créer une bibliothèque de programmes d'accès facile.

Limitations

Les pas des fichiers programme sont numérotés à partir de 0000, comme dans la mémoire programme, ce qui permet au programme d'utiliser les instructions de transfert avec adressage absolu et adressage par label.

Quand vous utilisez **RUN** au clavier pour lancer un fichier programme, l'exécution commence toujours au pas 0000. Vous ne pouvez pas utiliser les commandes clavier SBL et SBR pour commencer en un autre point du fichier ; ces commandes font toujours référence au programme en mémoire.

Vous pouvez cependant utiliser GTL, GTO, SBL et SBR en tant qu'instructions de programme pour exécuter des sous-programmes spécifiques d'un fichier. La dernière page de ce chapitre décrit cette procédure.

Procédure

Pour exécuter un programme en tant que fichier :

1. Appuyez sur **RUN**.

La calculatrice affiche :

```
SELECT
PGM MEM aaa ESC
```

désigne le nom d'une cartouche de mémoire permanente optionnelle

Nota : Toutes les options du menu ci-dessus ne figurent peut-être pas sur votre affichage. Par exemple, si l'espace fichier de la calculatrice n'occupe aucun octet, l'option MEM n'apparaît pas.

2. Choisissez le répertoire contenant le programme.

La calculatrice affiche :

```
SELECT FILE:
aaa bbb ccc -->
```

aaa, bbb et ccc sont les noms de fichiers programme du répertoire sélectionné

3. Si votre programme nécessite l'introduction d'un nombre dans l'affichage avant d'être lancé, procédez à cette opération.
4. Choisissez le programme à exécuter. (Si besoin est, appuyez sur <→> jusqu'à l'affichage du nom du programme.)

La calculatrice exécute le programme à partir du pas 0000.

Exemple

Exécutez le fichier programme que vous avez sauvegardé sous le nom SPL. (Cet exemple considère que vous avez introduit et sauvegardé ce programme, comme indiqué précédemment. Si vous avez sauvegardé d'autres fichiers programme, leurs noms figureront aussi sur le menu <MEM>.)

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Commencez	RUN	SELECT : PGM MEM ESC
Sélectionnez l'espace fichier	<MEM>	SELECT FILE : SPL →
Introduisez une valeur	5	5
Calculez 5 ³	<SPL>	125.

Chargement d'un fichier programme

Bien que vous puissiez exécuter un programme sans le charger en mémoire programme, vous voudrez peut-être procéder à cette opération pour le lister ou le modifier. Quand vous chargez un fichier programme, la totalité de la mémoire programme est effacée et le fichier est copié en mémoire programme, à partir du pas 0000.

Procédure

Pour charger un fichier dans la mémoire programme :

1. Assurez-vous que la mémoire programme ne contient pas de programme dont vous pourriez avoir besoin ultérieurement.
2. Appuyez sur **FILES** pour afficher le menu **FILE STORAGE**.
3. Appuyez sur <GET>. (Si une cartouche de mémoire permanente est installée et que de l'espace fichier existe, vous devez alors choisir la cartouche ou l'espace fichier comme répertoire actif.)

La calculatrice affiche :

```
LOAD PGM OR REGS
PGM REG          ESC
```

4. Appuyez sur <PGM>.

La calculatrice affiche ce qui suit. (Si la cartouche est le répertoire actif, son nom remplace MEM.)

```
DIR=MEM, FILE=___
                ENT ESC
```

5. Introduisez le nom de trois caractères qui a servi à sauvegarder le fichier programme et appuyez sur <ENT>.

La calculatrice affiche :

```
FILE aaa READ
```

aaa
désigne le nom du
fichier

Sauvegarde de données dans un fichier

Quand vous créez un fichier de données, vous spécifiez à la fois le nombre de registres à sauvegarder et le registre de départ de la série contenant les données.

Procédure

Pour sauvegarder une série de registres de données dans un fichier :

1. Appuyez sur **FILES** pour afficher le menu **FILE STORAGE**.
2. Appuyez sur <PUT>. (Si une cartouche de mémoire permanente est installée et que de l'espace fichier existe, vous devez alors choisir la cartouche ou l'espace fichier comme répertoire actif.)

La calculatrice affiche :

```
SAVE PGM OR REGS
PGM REG          ESC
```

3. Appuyez sur <REG>.

La calculatrice affiche :

```
ENTER # OF REGS
                ENT ESC
```

4. Indiquez le nombre de registres à sauvegarder et l'adresse du premier registre en introduisant un nombre de la forme :

nnn.sss

nnn désigne le nombre de registres et *sss* (y compris les zéros de début) spécifie le registre de départ. Si vous oubliez *sss*, la calculatrice prend 000 par défaut.

5. Appuyez sur <ENT> pour introduire le nombre.

La calculatrice affiche le menu suivant.

Quand vous appuyez sur <ENT> la calculatrice affiche le menu suivant. (Si vous avez choisi une cartouche de mémoire permanente comme répertoire actif, son nom remplace MEM.)

```

DIR=MEM, FILE=+__
                ENT ESC
    
```

6. Introduisez deux caractères à la suite du signe +, pour constituer un nom de fichier de données, et appuyez sur <ENT>. (La calculatrice affiche automatiquement le +, premier caractère obligatoire.)

- ▶ Si le fichier nommé n'existe pas encore, la calculatrice affiche un message pour confirmer sa création.
- ▶ Si le répertoire actif contient déjà un fichier de ce nom, la calculatrice affiche le menu suivant :

```

REPLACE +nn?
YES NO
    
```

désigne le nom du fichier

- ▶ Pour remplacer le fichier existant, appuyez sur <YES>. La taille du nouveau fichier ne doit pas nécessairement être identique à celle du fichier existant.
- ▶ Pour annuler la procédure de sauvegarde et laisser intact le fichier existant, appuyez sur <NO>. Le contenu des registres de données n'est pas sauvegardé.

Exemple

Assurez-vous que de l'espace fichier existe, puis utilisez la séquence suivante pour stocker trois valeurs dans les registres de données 010, 011 et 012 puis les sauvegarder dans l'espace fichier, sous la forme d'un fichier de données nommé +SP.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez les registres de données	2nd [CMS]	0.
Stockez trois valeurs	10 STO 010	10.
	11 STO 011	11.
	12 STO 012	12.
Sauvegardez les registres*	FILES <PUT> <REG>	ENTER #OF REGS
3 registres, à partir de 010	3.010 <ENT>	DIR=MEM,FILE= + ...
Nommez le fichier + SP	SP <ENT>	FILE +SP SAVED

* Si une cartouche de mémoire permanente est installée, vous devez choisir <MEM> comme répertoire actif après avoir appuyé sur <PUT>.

Chargement d'un fichier de données

Quand vous chargez un fichier de données, vous spécifiez le premier registre dans lequel les données seront chargées ; il s'agit en général de celui à partir duquel elles ont été sauvegardées. La totalité du fichier de données est chargé en mémoire et remplace le contenu précédent des registres.

Procédure

Pour charger un fichier de données dans des registres :

1. Assurez-vous que les registres à remplir ne contiennent pas de données dont vous pourriez avoir besoin ultérieurement.
2. Appuyez sur **FILES** pour afficher le menu **FILE STORAGE**.
3. Appuyez sur **<GET>**. (Si une cartouche de mémoire permanente est installée et si de l'espace fichier existe, vous devez choisir soit la cartouche, soit l'espace fichier comme répertoire actif.)

La calculatrice affiche :

```
LOAD PGM OR REGS
PGM REG          ESC
```

4. Appuyez sur **<REG>**.

La calculatrice affiche :

```
ENTER 1st REG #
          ENT ESC
```

5. Introduisez le numéro du registre le plus bas dans lequel seront chargées les données et appuyez sur **<ENT>**.

La calculatrice affiche ce qui suit. (Si vous avez choisi une cartouche de mémoire permanente comme répertoire actif, son nom remplace MEM.)

```
DIR=MEM, FILE=+__
          ENT ESC
```

6. Introduisez les deux caractères que vous avez spécifiés après + lors de la sauvegarde du fichier de données et appuyez sur **<ENT>**.

La calculatrice affiche un message confirmant la lecture des données.

Exemple

Utilisez la séquence de touches suivante pour charger les trois valeurs de données sauvegardées dans les registres 020, 021 et 022. Cet exemple montre que vous pouvez charger des données dans une série de registres différente de celle à partir de laquelle la sauvegarde s'est faite.

Procédure	appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage et les registres de données	CLEAR 2nd [CMS]	0.
Chargez un fichier de données*	FILES <GET> <REG>	10. ENTER 1st REG #
Spécifier le registre 20	20<ENT>	DIR=MEM,FILE= + ...
Spécifiez le nom du fichier +SP	SP<ENT>	FILE + SP READ
Vérifier le chargement	RCL 020 RCL 021 RCL 022	10. 11. 12.

*Si une cartouche de mémoire permanente est installée, vous devez choisir **<MEM>** comme répertoire actif après avoir appuyé sur **<GET>**.

Listage du catalogue d'un répertoire

L'option <CAT> (catalogue) du menu FILE STORAGE permet d'examiner le nom et la taille de chacun des fichiers d'un répertoire spécifié. Cette option indique aussi la quantité de mémoire de stockage qui reste disponible. Si une imprimante est connectée et opérationnelle, la liste est imprimée automatiquement.

Procédure

Pour lister les fichiers sauvegardés dans un répertoire :

1. Appuyez sur **FILES** pour afficher le menu **FILE STORAGE**.
2. Appuyez sur <CAT>. (Si une cartouche de mémoire permanente est installée et que de l'espace fichier existe, vous devez alors choisir la cartouche ou l'espace fichier comme répertoire actif.)

La calculatrice affiche :

- ▶ le nom du répertoire,
- ▶ le nom et la taille (en octets) de chacun des fichiers du répertoire,
- ▶ le nombre d'octets disponibles pour la sauvegarde d'autres fichiers. Elle place aussi ce nombre dans le registre d'affichage numérique.

Si aucune imprimante n'est connectée, la calculatrice fait une pause d'une seconde entre l'affichage de chacun des éléments.

La touche  permet de contrôler la vitesse du listage :

- ▶ Maintenez-la enfoncée pour arrêter le listage.
- ▶ Pour passer au groupe suivant de noms de fichiers sans la pause d'une seconde, appuyez sur la touche  puis relâchez-la.

Suppression de fichiers

Vous pouvez soit supprimer un fichier spécifié, soit effacer tous ceux d'un répertoire spécifié.

ATTENTION

Vous ne pouvez plus récupérer les fichiers supprimés. Assurez-vous que vous n'avez plus besoin des informations que vous effacez.

Suppression d'un fichier spécifié

Pour supprimer un fichier programme ou un fichier de données :

1. Assurez-vous que vous n'avez plus besoin du fichier.
2. Appuyez sur **FILES** pour afficher le menu **FILE STORAGE**.
3. Appuyez sur <DF> (suppression fichier). (Si une cartouche de mémoire permanente est installée et que de l'espace fichier existe, vous devez alors choisir la cartouche ou l'espace fichier comme répertoire actif.)

```
DIR=MEM, FILE=___
          ENT ESC
```

4. Introduisez le nom du fichier à supprimer et appuyez sur <ENT>. S'il s'agit d'un fichier de données, le premier caractère du nom doit être le signe +.

La calculatrice affiche un message confirmant la suppression.

Exemple : Utilisez la séquence de touches suivante pour supprimer le fichier de données que vous avez sauvegardé.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Choisissez l'option de suppression	FILES <DF>	DIR=MEM, FILE= ___
Introduisez le nom du fichier	+ SP <ENT>	FILE + SP DELETED

Effacement d'un répertoire

Pour effacer tous les fichiers d'un répertoire :

1. Assurez-vous que vous n'avez plus besoin des fichiers de ce répertoire.
2. Appuyez sur **FILES** pour afficher le menu **FILE STORAGE**.
3. Appuyez sur $\langle \rightarrow \rangle$ $\langle CD \rangle$ (effacement répertoire).

La calculatrice affiche :

CLEAR DIRECTORY MEM aaa ESC
--

désigne le nom de la cartouche, si elle est installée.

4. Choisissez le nom du répertoire à effacer ou $\langle ESC \rangle$.
 - Si vous choisissez le nom d'un répertoire, la calculatrice affiche un message confirmant son effacement.
 - Si vous choisissez $\langle ESC \rangle$, le répertoire n'est pas effacé.

Exemple : Utilisez la séquence de touches ci-dessous pour effacer tous les fichiers de l'espace fichier de la calculatrice.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Choisissez l'option d'effacement de répertoire*	FILES $\langle \rightarrow \rangle$ $\langle CD \rangle$	CLEAR DIRECTORY MEM ESC
Spécifiez l'espace fichier	$\langle MEM \rangle$	DIR CLEARED

* Si une cartouche de mémoire permanente est installée, la calculatrice affiche son nom en plus de MEM.

Opérations sur les fichiers dans un programme

Vous pouvez concevoir un programme qui exécutera ses propres traitements sur des fichiers. Lorsque ce type d'opérations au clavier vous sera familier, vous pourrez tirer parti des informations ci-dessous pour apprendre à les utiliser dans un programme.

Concept important

La séquence de touches permettant d'introduire des opérations sur fichiers dans un programme est différente de celle utilisée au clavier. En mode Learn, la calculatrice ne demande que le type de l'opération à effectuer sur le fichier et n'affiche pas de menus pour l'introduction d'informations supplémentaires, comme le nom du fichier.

Dans un programme, vous devez spécifier :

- les registres à utiliser (pour un fichier de données),
- le répertoire à utiliser,
- le nom du fichier (y compris le signe + obligatoire, pour un fichier de données).

Spécification des registres de données

Pour un programme qui sauvegarde des données assurez-vous, avant d'exécuter $\langle PUT \rangle$, que la valeur *nnn.sss* (précédemment décrite) figure dans le registre d'affichage numérique.

Pour un programme qui charge des données assurez-vous, avant d'exécuter $\langle GET \rangle$, que le numéro du registre de départ figure dans le registre d'affichage numérique.

Spécification du répertoire

Pour un programme exécutant un traitement sur fichier utilisant une cartouche de mémoire permanente, utilisez la touche **INV** immédiatement avant la fonction, pour indiquer que la cartouche sera le répertoire actif. La seule exception à cette règle est la fonction $\langle NAM \rangle$, qui accède toujours à la cartouche et n'a pas besoin de **INV**.

Pour désigner la cartouche comme répertoire, appuyez sur **INV** avant de choisir l'une des opérations sur fichier ($\langle PUT \rangle$, $\langle GET \rangle$, $\langle CD \rangle$ ou $\langle CAT \rangle$).

Si vous n'utilisez pas **INV**, la calculatrice utilise l'espace fichier (MEM) comme répertoire.

Spécification du nom et du type de fichier

Pour tout traitement exigeant un nom de fichier, comme <PUT> et <GET>, vous devez introduire le nom du fichier immédiatement après l'opération. Si vous utilisez moins de trois caractères, la calculatrice ajoute des espaces de fin. (Il n'est pas nécessaire d'activer le mode Alpha ; la calculatrice interprète les touches comme des caractères Alpha.)

Exemples de séquences de touches

Les exemples suivants présentent quelques séquences de touches que vous pourrez introduire en mode programmation pour exécuter des traitements sur fichier dans un programme.

FILES 10.002 INV <PUT> +GP	Sauvegarde 10 registres (à partir du registre 002) dans la cartouche, en tant que fichier de données nommé +GP.
FILES 5 <GET> +CA	Charge le fichier de données nommé +CA depuis l'espace fichier dans les registres de données, à partir du registre 005.
FILES INV <DF> ABC	Efface le fichier programme nommé ABC de la cartouche.

Exécution de sous-programmes dans l'espace fichier

Exécution d'un sous-programme : instruction de programme

RUN **2nd** **[GTL]** aa
OU
RUN **2nd** **[SBL]** aa
OU
RUN **INV** **2nd** **[GTL]** nnnn
OU
RUN **INV** **2nd** **[SBL]** nnnn

Transfère le contrôle à un sous-programme ou appelle un sous-programme situé dans l'espace fichier de la calculatrice, dans la cartouche de mémoire permanente, ou dans la mémoire programme. Cette instruction permet à un programme d'exécuter des sous-programmes ne se trouvant pas dans la même zone. Un programme s'exécutant depuis l'espace fichier, par exemple, peut appeler un sous-programme situé dans une cartouche ou dans la mémoire programme. Cette fonction ne peut être utilisée au clavier.

Quand le sous-programme fait partie d'un fichier stocké dans l'espace fichier ou dans une cartouche, les six premiers caractères du registre Alpha doivent contenir les noms du répertoire et du fichier, selon la forme *REPFIC*, *REP* étant le nom du répertoire et *FIC* celui du fichier.

Quand le sous-programme est stocké dans la mémoire programme, les trois premiers caractères du registre Alpha doivent être **PGM** pour que RUN puisse être exécuté. Les autres caractères du registre ne sont pas pris en compte.

Nota : Si le sous-programme a besoin que le registre d'affichage numérique contienne un nombre, introduisez ce dernier dans le registre avant d'exécuter l'instruction.

15 - OPERATIONS PORTANT SUR LES CASSETTES

Ce chapitre explique comment utiliser le câble d'interface cassette CI-7 optionnel, qui permet de connecter la TI-95 à un magnétophone à cassette. Vous pouvez ensuite utiliser ce dernier pour stocker et rappeler des fichiers sur cassette. Les opérations sur cassette sont exécutables depuis le clavier ou depuis un programme.

Table de matières

Introduction	15-2
Choix du magnétophone et des cassettes	15-3
Utilisation d'un magnétophone avec la TI-95	15-4
Recherche du réglage de volume correct	15-5
Utilisation du menu TAPE STORAGE	15-6
Ecriture d'un fichier sur cassette	15-7
Lecture ou vérification d'un fichier sur cassette	15-10
Opérations sur cassette dans un programme	15-14

Introduction

Les opérations sur cassette sont comparables aux opérations sur fichier décrites au chapitre précédent. Vous pouvez stocker des fichiers programme ou des fichiers de données, puis les rappeler selon les besoins.

Types de fichiers

Vous pouvez créer deux types de fichiers :

- ▶ Un fichier programme, qui est une copie du contenu de la mémoire programme.
- ▶ Un fichier de données, qui est une copie du contenu d'une série de registres.

Noms de fichiers

Quand vous créez un fichier, vous devez lui attribuer un nom de trois caractères, comportant des lettres, des chiffres ou des signes de ponctuation.

Le premier caractère du nom d'un fichier de données doit être « + » (par exemple, +SQ). Vous ne pouvez utiliser ce signe comme premier caractère d'un fichier programme. Cette règle permet à la calculatrice de faire la distinction entre fichiers programmes et fichiers de données.

Quand vous introduisez un nom de fichier, vous pouvez utiliser la touche **CLEAR** pour effacer le nom actuel et recommencer.

Types d'opérations sur cassette

Vous pouvez effectuer trois types d'opérations sur cassette :

- ▶ Ecrire (stocker) un programme ou des données dans un fichier sur cassette,
- ▶ Lire (recharger) un programme ou des données dans la mémoire,
- ▶ Vérifier que le programme ou les données en mémoire sont identiques au fichier sur cassette. (Il est recommandé de vérifier un fichier après l'avoir écrit sur cassette, ce qui garantit que la copie s'est faite correctement.)

Choix du magnétophone et des cassettes

Le câble d'interface cassette CI-7 et la TI-95 sont compatibles avec la plupart des magnétophones et des cassettes standard. Cependant, certains équipements donnent de meilleurs résultats que d'autres. Les informations suivantes guideront votre choix.

Choix d'un magnétophone

Pour connecter correctement le câble d'interface cassette CI-7, vous devez choisir un magnétophone équipé :

- ▶ d'une prise jack de micro,
- ▶ d'une prise jack d'écouteur ou de haut-parleur externe,
- ▶ d'une prise jack de télécommande.

Pour de meilleurs résultats et une utilisation plus souple, nous vous conseillons de choisir un magnétophone possédant en outre :

- ▶ un compteur numérique. Quand vous stockez plusieurs fichiers sur la même cassette, le compteur vous permet de connaître l'emplacement de chacun des fichiers.
- ▶ un transformateur de courant alternatif, qui évitera les problèmes dus aux piles déchargées (vitesse d'enregistrement ou de lecture irrégulière).

Choix des cassettes

Les indications suivantes vous serviront de repères pour acheter des cassettes fiables :

- ▶ Choisissez des cassettes à faible niveau de bruit (low noise). Les cassettes proposant une gamme de fréquences étendue en réponse, comme les cassettes digitales, ne sont pas nécessaires et coûtent plus cher que les cassettes audio.
- ▶ Choisissez des cassettes de haut de gamme. Les produits bon marché ont tendance à se casser ou à s'emmêler.
- ▶ Utilisez le type et la longueur de bande recommandés par le fabricant du magnétophone.

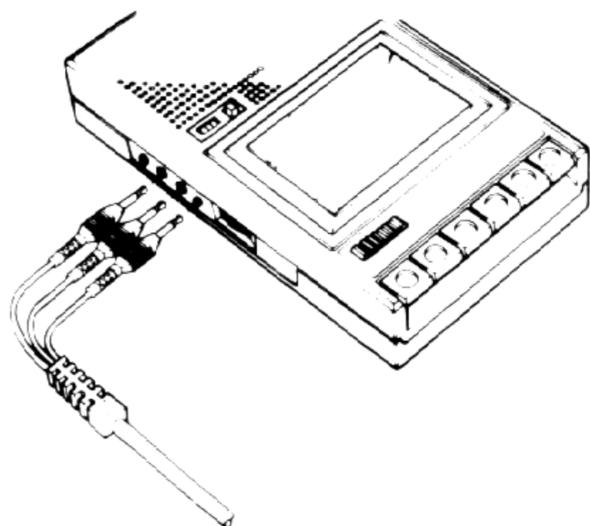
Utilisation d'un magnétophone avec la TI-95

Le câble d'interface cassette CI-7 contient des circuits électroniques permettant à la TI-95 d'échanger des informations avec le magnétophone. Assurez-vous toujours que la calculatrice et le magnétophone sont correctement connectés avant de commencer les opérations sur cassette.

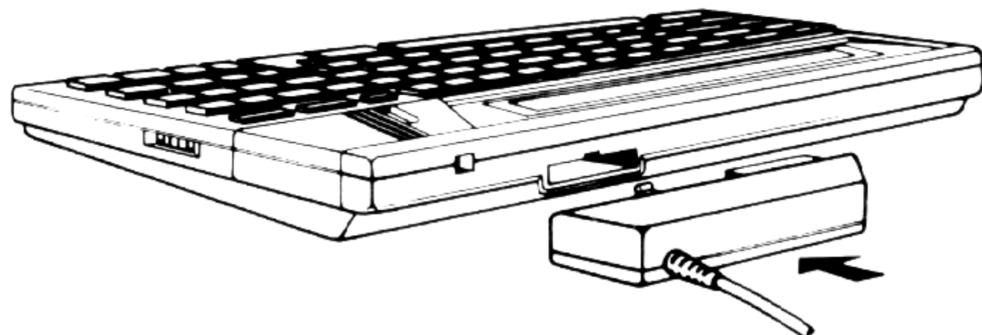
Connexion du magnétophone

Pour connecter le magnétophone à la TI-95 :

1. Assurez-vous que la TI-95 est éteinte.
2. Insérez dans le magnétophone les trois fiches d'une extrémité du câble d'interface suivant les indications ci-dessous :
 - ▶ Insérez la fiche du fil rouge dans la prise jack du micro (souvent repérée MIC).
 - ▶ Insérez la fiche du fil blanc dans la prise jack de l'écouteur, du moniteur ou du haut-parleur externe (souvent repérée EAR ou MONITOR).
 - ▶ Insérez la fiche du fil noir dans la prise jack de télécommande (souvent repérée REM).



3. Insérez l'autre extrémité du câble dans le port périphérique situé à l'arrière de la TI-95 ou dans le connecteur de l'imprimante PC-324.



Recherche du réglage de volume correct

Les niveaux de volume et de tonalité qui servent à écouter des cassettes peuvent ne pas convenir pour le stockage d'informations. Généralement, une tonalité moyenne est acceptable dans tous les cas. Le niveau de volume peut cependant varier d'un magnétophone à l'autre. Avant de stocker ou de rappeler des fichiers importants, recherchez le niveau convenant le mieux à votre appareil.

Méthode

En utilisant pour la première fois les procédures de ce chapitre, suivez les instructions ci-après pour tester plusieurs niveaux de volume. Pour la plupart des magnétophones, un seul niveau de volume convient pour toutes les opérations sur cassette. Avec certains appareils, le niveau d'enregistrement est défini automatiquement et ne dépend pas du volume choisi.

Pour trouver le réglage de volume correct, utilisez un fichier d'essai composé d'un petit programme ou d'une série de registres.

1. Mettez le volume au maximum.
2. Ecrivez le fichier d'essai sur bande.
3. Avec le même volume, lisez ou vérifiez le fichier.
 - ▶ Si le message **FILE aaa READ** (fichier aaa lu) ou **FILE aaa OK** (fichier aaa OK) est affiché (aaa représentant le nom du fichier), utilisez ce réglage de volume pour toutes les opérations ultérieures.
 - ▶ Si le message **CASSETTE ERROR** (erreur cassette) est affiché, baissez légèrement le volume et répétez la procédure à partir de l'étape 2. (Si votre magnétophone définit automatiquement le niveau d'enregistrement, il suffit de baisser le volume et de lire ou de vérifier à nouveau le fichier.)

Nota : Si cette procédure ne donne pas de bons résultats, vous devrez peut-être utiliser un niveau de volume pour écrire les fichiers et un autre pour les lire. Faites des essais jusqu'à ce que vous trouviez les réglages qui conviennent pour votre magnétophone et essayez de les conserver.

Utilisation du menu TAPE STORAGE (stockage cassette)

Le menu TAPE STORAGE permet de choisir le type d'opération sur cassette que vous souhaitez exécuter. Ce menu n'est pas affichable directement depuis le clavier. Il faut tout d'abord appeler le menu INPUT/OUTPUT (entrée/sortie), puis choisir l'option « opérations sur cassette ».

Choix des opérations sur cassette

Avant de pouvoir exécuter une opération sur cassette, vous devez appuyer sur **I/O** pour afficher le menu INPUT/OUTPUT.

```
INPUT / OUTPUT
TAP PRT CIO KW
```

Dans ce menu, choisissez <TAP> pour afficher le menu TAPE STORAGE présenté ci-dessous.

Le menu TAPE STORAGE

Quand vous choisissez <TAP>, la calculatrice affiche :

```
TAPE STORAGE
RD WRT VFY
```

- <RD> Lit un fichier programme ou de données précédemment stocké sur cassette et le charge dans la mémoire de la calculatrice.
- <WRT> Ecrit (sauvegarde) un fichier programme ou de données sur cassette.
- <VFY> Compare le fichier programme ou de données de la mémoire à un fichier stocké sur cassette, puis vérifie s'ils sont identiques.

Chacune de ces opérations est présentée en détail dans la suite de ce chapitre.

Ecriture d'un fichier sur cassette

La procédure suivante décrit l'écriture (stockage) d'un fichier sur cassette, qu'il s'agisse d'un fichier programme ou d'un fichier de données.

Début de la procédure

Pour commencer l'écriture d'un fichier sur cassette :

1. Appuyez sur **I/O** <TAP> pour afficher le menu TAPE STORAGE.
2. Choisissez <WRT> dans le menu.

La calculatrice affiche :

```
SAVE PGM OR REGS
PGM REG ESC
```

3. Appuyez sur la touche correspondant au type de fichier que vous souhaitez écrire.
 - Pour un fichier programme, appuyez sur <PGM> et passez au paragraphe « Introduction du nom du fichier ».
 - Pour un fichier de données, appuyez sur <REG> et passez au paragraphe ci-après.

Ecriture d'un fichier de données

Si vous avez choisi <REG>, la calculatrice affiche :

```
ENTER # OF REGS
          ENT ESC
```

1. Indiquez le nombre de registres à écrire et l'adresse du premier registre en introduisant un nombre de la forme :

nnn.sss

nnn désigne le nombre de registres et *sss* représente le registre de départ. Vous devez inclure les zéros de début dans *sss*. Si vous omettez *sss*, la calculatrice prend par défaut 000 comme registre de départ.

2. Appuyez sur <ENT> pour introduire le nombre.

La calculatrice vous demande d'introduire le nom du fichier.

Introduction du nom du fichier

Quand vous avez spécifié le type du fichier et, si nécessaire, les registres à écrire, la calculatrice affiche :

```
ENTER FILE= ___
          ENT ESC
```

1. Introduisez un nom de fichier de trois caractères. Si vous avez spécifié un fichier de données, le signe + est affiché automatiquement comme premier caractère du nom.

2. Appuyez sur <ENT>.

La calculatrice vous demande d'utiliser le magnétophone.

Manipulation du magnétophone

Avant d'utiliser le magnétophone, réglez les niveaux de volume et de tonalité et amenez le compteur sur la valeur adéquate.

Le tableau suivant liste les messages qui sont affichés pendant l'écriture d'un fichier sur cassette. L'indicateur I/O apparaît quand **POSITION TAPE** est affiché et il reste visible jusqu'à l'affichage de **PRESS STOP**.

```
POSITION TAPE
          OK  ESC
```

Utilisez les touches d'avance et de recul rapide pour choisir l'emplacement de la cassette où vous souhaitez écrire le fichier. Appuyez ensuite sur <OK>.

```
PRESS RECORD
          OK  ESC
```

Appuyez sur RECORD. Sur certains magnétophones, vous devez appuyer simultanément sur PLAY et sur RECORD. Appuyez ensuite sur <OK>.

```
WRITING. . .
```

Le fichier est écrit sur la cassette.

```
PRESS STOP
          OK
```

L'enregistrement est terminé. Appuyez sur la touche STOP du magnétophone, puis sur <OK>.

```
FILE aaa WRITTEN
RD  WRT VFY
```

Confirmez le stockage du fichier. Notez la valeur affichée par le compteur du magnétophone.

Quand un menu d'opérations sur cassette propose l'option <ESC>, celle-ci permet d'annuler l'opération.

Lecture ou vérification d'un fichier sur cassette

La procédure suivante décrit la lecture (chargement) ou la vérification d'un fichier sur cassette, qu'il s'agisse d'un fichier programme ou d'un fichier de données.

Début de la procédure

Pour commencer la lecture ou la vérification d'un fichier sur cassette :

1. Appuyez sur **I/O** <TAP> pour afficher le menu **TAPE STORAGE**.
2. Choisissez la touche correspondant au type d'opération sur cassette à souhaitez effectuer.

- ▶ Pour lire un fichier, appuyez sur <RD>.
- ▶ Pour vérifier qu'un fichier sur cassette est identique au contenu de la mémoire, appuyez sur <VFY>.

La calculatrice affiche un menu permettant de choisir le type de fichier que vous voulez utiliser. Si vous avez appuyé sur <RD>, par exemple, la calculatrice affiche :

```
LOAD PGM OR REGS
PGM REG          ESC
```

3. Appuyez sur la touche correspondant au type de fichier que vous souhaitez utiliser.
 - ▶ Pour un fichier programme, appuyez sur <PGM> et passez au paragraphe « Introduction du nom du fichier ».
 - ▶ Pour un fichier de données, appuyez sur <REG> et passez au paragraphe ci-après.

Fichier de données

Si vous avez choisi <REG>, la calculatrice affiche :

```
ENTER 1st REG #
          ENT ESC
```

Introduisez le numéro du premier registre dans lequel les données seront chargées ou à partir duquel elles seront vérifiées et appuyez sur <ENT>.

Introduction du nom du fichier

Quand vous avez spécifié le type du fichier et, si nécessaire, le registre de départ, la calculatrice affiche :

```
ENTER FILE= ___
          ENT ESC
```

1. Introduisez un nom de fichier de trois caractères. Si vous avez spécifié un fichier de données, le signe + est affiché automatiquement comme premier caractère.
2. Appuyez sur <ENT>.

La calculatrice vous demande d'utiliser le magnétophone.

Manipulation du magnétophone

Avant d'utiliser le magnétophone, réglez les niveaux de volume et de tonalité et amenez le compteur sur la valeur adéquate.

Le tableau suivant liste les messages qui sont affichés pendant la lecture ou la vérification d'un fichier sur cassette. L'indicateur **I/O** apparaît quand **POSITION TAPE** est affiché et il reste visible jusqu'à l'affichage de **PRESS STOP**.

```
POSITION TAPE
      OK  ESC
```

Utilisez les touches d'avance et de recul rapide pour choisir l'emplacement de la cassette où vous souhaitez écrire le fichier. Appuyez ensuite sur <OK>.

```
PRESS PLAY
      OK  ESC
```

Appuyez sur PLAY, puis sur <OK>.

```
SEARCHING . . .
```

La calculatrice recherche le début du fichier.

```
READING . . .
```

La calculatrice a trouvé le fichier ; elle le lit ou le vérifie.

```
VERIFYING . . .
```

```
PRESS STOP
      OK
```

L'opération est terminée. Appuyez sur la touche STOP du magnétophone, puis sur <OK>.

```
FILE aaa READ
RD  WRT VFY
```

Confirme que le fichier *aaa* a été lu ou vérifié.

```
FILE aaa OK
RD  WRT VFY
```

Si aucun message n'indique que l'opération est terminée, recommencez cette opération.

Si le premier fichier rencontré après que vous ayez appuyé sur PLAY porte un nom différent de celui que vous avez spécifié, la calculatrice affiche :

```
FOUND=aaa, CONT?
YES NO
```

aaa représente le nom du fichier

- ▶ Pour continuer la recherche du fichier spécifié, appuyez sur <YES>.
- ▶ Pour annuler la recherche, appuyez sur <NO>. La calculatrice vous demande alors d'arrêter le magnétophone et d'appuyer sur <OK>.

Si vous avez appuyé sur <OK>, le message **WRONG FILE FOUND** (fichier trouvé erroné) est affiché. Appuyez sur **CLEAR** pour continuer.

En cas de problème

Plusieurs facteurs peuvent faire échouer une opération de lecture ou de vérification.

- ▶ Le câble d'interface cassette peut ne pas être correctement connecté à la calculatrice ou au magnétophone.
- ▶ Les réglages de volume et de tonalité peuvent nécessiter un ajustement.
- ▶ La cassette peut être mal positionnée.

Si un message d'erreur est affiché, appuyez sur **CLEAR** puis recommencez la procédure. L'annexe E contient une liste des messages d'erreur.

Si la calculatrice ne peut identifier le fichier que vous spécifiez, elle poursuit sa recherche. Vous ne pouvez interrompre ce processus qu'en appuyant sur **RESET**. Si la recherche ne donne aucun résultat, la calculatrice finit par arrêter la recherche.

Opérations sur cassette dans un programme

Vous pouvez concevoir un programme qui exécutera ses propres opérations sur cassette. Lorsque ce type d'opérations au clavier vous sera familier, vous pourrez tirer parti des informations ci-dessous pour apprendre à les utiliser dans un programme.

Concept important

La séquence de touches permettant d'introduire des opérations sur cassette dans un programme est différente de celle utilisée au clavier. En mode Learn, la calculatrice ne demande que le type de l'opération à effectuer sur cassette et n'affiche pas de menus pour l'introduction d'informations supplémentaires, comme le nom du fichier. (Pendant l'exécution du programme, la calculatrice affiche cependant des messages pour guider le fonctionnement du magnétophone.)

Dans un programme, vous devez spécifier :

- ▶ les registres à utiliser (pour un fichier de données),
- ▶ le nom et le type du fichier.

Spécification des registres de données

Pour un programme qui écrit des données assurez-vous, avant d'exécuter <WRT>, que la valeur *nnn.sss* (précédemment décrite) figure dans le registre d'affichage numérique.

Pour un programme qui lit ou vérifie des données assurez-vous, avant d'exécuter <RD> ou <VFY>, que le numéro du registre de départ figure dans le registre d'affichage numérique.

Spécification du nom et du type de fichier

Pour spécifier un nom de fichier, introduisez le nom juste après le lancement d'une opération. Si vous utilisez moins de trois caractères, la calculatrice ajoute des espaces de fin. (Il n'est pas nécessaire d'activer le mode Alpha pour remplir cette zone.)

Exemples de séquences d'instructions

Les exemples suivants présentent le type de séquences que vous pourrez utiliser pour effectuer des opérations sur cassette depuis un programme.

I/O <TAP> Écrit 10 registres (à partir du registre 002) en
10.002 <WRT> +GP tant que fichier de données nommé +GP.

I/O <TAP> Lit le fichier de données +CA et le copie dans
5 <RD> +CA les registres de données, à partir du registre 005.

I/O <TAP> Vérifie que le programme en mémoire est identique
<VFY> MTK au fichier programme nommé MTK.

Quand le programme exécute l'une de ces séquences, la calculatrice vous demande de mettre le magnétophone en marche.

ANNEXE A - GUIDE DE REFERENCE

Cette annexe contient des informations de référence qui pourront s'avérer utiles lorsque vous connaîtrez bien votre calculatrice.

Table de matières

Spécification des paramètres système	A-2
Menus système	A-4
Précision de la calculatrice	A-8
Limites numériques	A-10

Spécification des paramètres système

Plusieurs paramètres sont associés à la calculatrice et peuvent être spécifiés et réinitialisés de diverses manières. Ces paramètres sont affectés quand vous changez les piles, quand vous réinitialisez la calculatrice, lorsque vous la mettez en marche et l'éteignez, ou encore si vous l'effacez ou si vous utilisez la fonction HELP. Le tableau suivant résume les effets de ces actions sur chacun des paramètres.

Paramètre	Effet de nouvelles piles* (condition par défaut)	Effet de RESET ou OFF ON	Effet de CLEAR	Effet de HELP <YES>
Affichage	effacé	effacé	effacé	effacé
Format d'affichage	standard	standard	supprime EE	standard
Point décimal	flottant	flottant	pas d'effet	flottant
Base numérique	décimale	décimale	pas d'effet	décimale
Partition mémoire	125 registres, 1000 pas de programme et 5200 octets de fichier	pas d'effet	pas d'effet	**
Registres de données	effacés	pas d'effet	pas d'effet	pas d'effet
Registres de programme	effacés	pas d'effet	pas d'effet	pas d'effet
Espace fichier	effacé	pas d'effet	pas d'effet	pas d'effet
Registres statistiques	effacés	pas d'effet	pas d'effet	pas d'effet
Registre temporaire	effacé	effacé	pas d'effet	effacé
Pile AOS™	effacée	effacée	effacée	effacée
Pile sous-programme utilisateur	effacée	effacée	pas d'effet	pas d'effet

* Pour éviter ces effets, vous pouvez utiliser une imprimante PC-324 (si vous en êtes équipé) pour alimenter la calculatrice pendant que vous changez les piles.

** La mémoire non utilisée comme espace fichier est répartie de façon égale en pas de programme et en registres.

Paramètre	Effet de nouvelles piles* (condition par défaut)	Effet de RESET ou OFF ON	Effet de CLEAR	Effet de HELP <YES>
Mode angulaire	degrés	pas d'effet	pas d'effet	degrés
Mode Alpha	réinitialisé	réinitialisé-	pas d'effet	réinitialisé
Registres Alpha	TI-95 PROCALC	TI-95 PROCALC	pas d'effet	pas d'effet
Verrouillage majusc/minusc.	majuscules	majuscules	pas d'effet	pas d'effet
Mode Learn	réinitialisé	réinitialisé	pas d'effet	réinitialisé
Numéro périphérique imprimante	fixé à 12	généralement pas d'effet*	pas d'effet	pas d'effet
Largeur d'impression	fixée à 24	généralement pas d'effet**	pas d'effet	pas d'effet
Coupure de mot	hors fonction	pas d'effet	pas d'effet	pas d'effet
Mode Trace	hors fonction	hors fonction	pas d'effet	pas d'effet
Drapeaux utilisateur	réinitialisés	réinitialisés	pas d'effet	drapeau 15 seul ré-initialisé (arrêt sur erreur)
Mémoire système	protégée	protégée	pas d'effet	protégée
Arrêt sur erreur	hors fonction	hors fonction	pas d'effet	hors fonction

* Fixé à 12 si l'imprimante PC-324 est connectée

** Fixé à 24 si le périphérique d'origine n'était pas 12 et si l'imprimante PC-324 est maintenant connectée

Menus système

Les listes suivantes présentent les fonctions affectées aux touches [F1] à [F5] quand certaines autres touches sont utilisées. La plupart de ces touches redéfinies ont aussi des fonctions inverses. Elles n'apparaissent pas dans le menu mais sont présentées ici.

ALPHA	DEL : suppression d'un caractère Alpha	
	INS : insertion de caractères Alpha	
	COL : positionnement du curseur dans la colonne	
	MRG : fusion avec registre Alpha	
	RCA : rappel depuis registre Alpha	
	STA : stockage vers registre Alpha	
	CHR : introduction d'un code de caractère	
	LC : activation/désactivation verrouillage minuscules	
	MET : conversions métriques	F-C : Farhenheit en Celsius INV F-C : Celsius en Farhenheit G-L : gallons en litres INV G-L : litres en gallons #-K : livres en kilos INV #-K : kilos en livres i-m : pouces en millimètres INV i-m : millimètres en pouces f-M : pieds en mètres INV f-m : mètres en pieds
DMS : degrés/minutes/secondes en degrés décimaux		
INV DMS : degrés décimaux en degrés/minutes/secondes		
CONV (conversions)	D-R : degrés en radians	
	INV D-R : radians en degrés	
	ANG : degrés/radians/grades	D-G : degrés en grades INV D-G : grades en degrés R-G : radians en grades INV R-G : grades en radians
	P-R : polaires en cartésiennes	
	INV P-R : cartésiennes en polaires	
	BAS : base numérique	DEC : mode décimal HEX : mode hexadécimal OCT : mode octal 2sC : mode complément à deux INV 2sC : mode signé UNF : mode non formaté

STAT (statistiques)	CLR : effacement registres statistiques	CS1 : statistiques 1 variable
	FRQ : fréquence de l'entrée	CS2 : statistiques 2 variables
	MN : moyenne	
	s : écart-type (échantillon)	
	INV s : écart-type (population)	(1-VARIABLE)
	m-b : pente-interception	n : nombre de points
	r : coefficient de corrélation	Sx : somme des x
	y' : valeur y prédite	Sxx : somme des x2
	INV y' : valeur x prédite	Lfr : dernière fréquence
	SHW : affichage valeurs statistiques	Lx : dernier x introduit
		(2-VARIABLE)
		n : nombre de points
		Sy : somme des y
		Syy : somme des y2
		Ly : dernier y introduit
		Sxy : somme des xy
		Sx : somme des x
		Sxx : somme des x2
		Lfr : dernière fréquence
NUM (fonctions numériques)	INT : entier	
	FRC : fraction	
	R# : nombre aléatoire	
	INV R# : amorce du générateur de nombres aléatoires	
	RND : arrondi de la valeur interne	
	SGN : signe	
	LCM : plus petit commun multiple/plus grand diviseur commun	
PF : facteurs premiers		
ABS : valeur absolue		
LIST	REG : listage des registres	1st : début au premier pas
	LIST PGM : listage du programme	PC : début au pas actuel
	LBL : listage labels du programme	1st : début recherche premier pas
ST : listage état de la calculatrice	PC : début recherche pas actuel	

FILES (fichiers)	GET : chargement du programme ou des données depuis des fichiers	
	INV GET : chargement du programme ou des données depuis cartouche RAM (programme seulement)	
	PUT : sauvegarde des données ou du programme dans des fichiers	
	INV PUT : sauvegarde du programme ou des données dans cartouche RAM (programme seulement)	
	DF : suppression du fichier spécifié	
	INV DF : suppression du fichier spécifié dans cartouche RAM (programme)	
	CAT : affichage du catalogue du répertoire	
	INV CAT : affichage du catalogue de la cartouche RAM (programme seulement)	
	CD : effacement de tous les fichiers du répertoire	
	INV CD : effacement de tous les fichiers de la cartouche RAM (programme seulement)	
NAM : attribution d'un nouveau nom à une cartouche RAM		
I/O (entrées/ sorties)	TAP : fonctions stockage sur cassette	RD : lecture depuis cassette WRT : écriture sur cassette VFY : vérification cassette
	PRT : configuration imprimante	DEV : spécif. périph. imprimante # WID : spécif. largeur d'impression WB : activation coupure mot INV WB : désactivation coupure mot
	CIO : appel sous-programme d'E/S	
	KW : attente de touche	
TESTS (tests conditionnels)	IF> : si supérieur à	
	INV IF> : si inférieur ou égal à	
	IF< : si inférieur à	
	INV IF< : si supérieur ou égal à	
	IF= : si égal à	
	INV IF= : si différent de	
DSZ : décrémentation et saut si zéro		
INV DSZ : décrémentation et saut si différent de zéro		
Y/N : test d'introduction oui/non		

RUN (exécution)	PGM : exécution du programme situé dans la mémoire programme	
	MEM : exécution du programme depuis l'espace fichier	
	MTH, STA ou NEW : exécution du programme dans la cartouche spécifiée*	
	ESC : interruption	
LEARN (appren- tissage)	1st : affichage du premier pas	
	PC : affichage du pas actuel	
	END : affichage du dernier pas	
	ESC : interruption	
PART (partitions)	PS : spécification des pas de programme	
	REG : spécification des registres	
	FIL : spécification de l'espace fichier	
	SET : acceptation de la valeur actuelle (utile après spécifications)	
	ESC : interruption	
HELP (aide)	YES : validation de toutes les valeurs par défaut	
	NO : validation de valeurs par défaut sélectionnés	
	ESC : interruption	
FLAGS (drapeaux)	CLR : effacement des drapeaux	
	SF : positionnement d'un drapeau	
	RF : réinitialisation d'un drapeau	
	TF : test d'un drapeau positionné	
	INV TF : test d'un drapeau réinitialisé	
FUNC (fonctions étendues)	QAD : équations quadratiques (2eme degré)	
	CUB : équations cubiques (3eme degré)	
	SYS : fonctions système	STB : stockage d'un octet
		RCB : rappel d'un octet
		SBA : appel d'un sous-programme en assembleur

* Le nom peut être celui d'une cartouche de bibliothèque ou un nom affecté à une cartouche de mémoire permanente.

Précision de la calculatrice

La calculatrice stocke des valeurs plus précises que celles qu'elle affiche. De temps à autre, la différence entre le nombre affiché et la valeur interne peut donner des résultats inattendus.

Précision numérique

Tout nombre affiché est la représentation arrondie d'une valeur stockée de façon interne sur 13 chiffres. C'est cette dernière valeur, et non celle qui est affichée, qui est utilisée dans les calculs.

Les chiffres supplémentaires stockés de façon interne sont appelés « chiffres de réserve ». Généralement, il n'est pas nécessaire de tenir compte de ces chiffres, mais ils sont parfois utiles pour interpréter les résultats inattendus.

L'exemple suivant montre l'effet des chiffres de réserve. En effet, il est possible qu'une expression égale à zéro donne un résultat différent de zéro (par exemple, $1 \div 3 \times 3 - 1$) :

Appuyez sur

1 \div 3 \times

3 $-$ 1 $=$

.3333333333

Affichage

-1. -13

Les différences portant sur les chiffres de réserve sont particulièrement importantes si vous rédigez un programme qui compare deux valeurs pour déterminer leur égalité.

Si vous pensez que ces différences sont à l'origine du résultat inattendu d'une comparaison, utilisez la fonction numérique ROUND avant de faire la comparaison. La valeur interne devient alors celle de l'affichage.

Valeurs internes

Les 13 chiffres de la mantisse sont affichés quand vous utilisez la séquence de touches **2nd** **[13d]**.

Tous les chiffres de la valeur interne sont affichés dans le mode non formaté (qui constitue l'une des options de **CONV** <BAS>). Un nombre non formaté comprend trois parties :

- Les 13 chiffres les plus à gauche constituent la mantisse en base 10, avec la partie décimale correspondante après le premier chiffre.
- Le 14ème caractère porte le signe de la mantisse et de l'exposant. (Les signes étant indiqués par un caractère, la touche **+/-** n'a pas d'effet dans ce mode.)

Signe de la mantisse	Signe de l'exposant	Caractère de signe
+	+	0
-	+	4
+	-	8
-	-	C

- Les deux derniers chiffres correspondent à l'exposant en notation scientifique.

Le mode non formaté sert principalement à l'introduction de valeurs hexadécimales pour l'appel de sous-programmes (CIO) au lieu de calculs numériques.

Limites numériques

Les valeurs limites affichables dépendent du format utilisé. Le tableau suivant présente les valeurs limites autorisées pour chaque format.

Format d'affichage	Valeurs limites
Notation standard	-999999999 à -0.000000001 zero 0.000000001 à 999999999
Notation scientifique et technique	-9.999999 × 10 ⁹⁹ à -1 × 10 ⁻⁹⁹ zero 1 × 10 ⁻⁹⁹ à 9.999999 × 10 ⁹⁹
Hexadecimal	-FFFFFFFF à FFFFFFFFFF
Octal	-777777777 à 777777777

ANNEXE B - FONCTIONS MEMOIRE AVANCEES

Cette annexe s'adresse aux programmeurs expérimentés qui souhaitent accéder directement à la mémoire système de la TI-95. Pour exploiter ces informations, il faut connaître les nombres hexadécimaux et les opérations impliquant la manipulation d'octets.

Table des matières

Introduction	B-2
Changement du mode de protection du système	B-4
Stockage et rappel d'un octet unique	B-6
Utilisation du mode non formaté	B-8
Représentation interne des valeurs numériques	B-13
Accès aux sous-programmes en assembleur	B-15

Introduction

La mémoire de la TI-95 est organisée sous la forme d'une série de registres de huit octets. On distingue des registres de données et des registres système. Normalement, ces derniers sont protégés et vous ne pouvez accéder qu'aux registres de données. La suppression de la protection système permet néanmoins d'accéder directement à tous les registres.

Mode protégé - système

Quand vous mettez la calculatrice sous tension, le système est protégé. Dans ce mode, vous pouvez :

- ▶ Accéder aux 16 drapeaux utilisateur (00 à 15) à l'aide des instructions SF, RF et TF.
- ▶ Accéder aux registres de données par des fonctions comme STO, RCL et DSZ suivies d'une adresse de registre sur trois chiffres.
- ▶ Introduire un programme en mémoire programme par le mode Learn.
- ▶ Stocker et rappeler des fichiers dans l'espace fichier ou dans une cartouche de mémoire permanente avec les opérations sur fichiers.

Mode non protégé - système

Outre les fonctions accessibles en mode protégé, le mode non protégé permet les opérations suivantes :

- ▶ Accéder aux drapeaux système (16 à 99) à l'aide des instructions SF, RF et TF. (Reportez-vous à l'annexe D, « Drapeaux système », pour une liste des drapeaux système.)
- ▶ Accéder aux registres de données et aux registres système par des fonctions comme STO, RCL et DSZ suivies d'une adresse de registre sur quatre chiffres.
- ▶ Stocker et rappeler un octet à la fois dans toute zone de la mémoire utilisateur, des registres système ou d'une cartouche de mémoire permanente, à l'aide des fonctions STB et RCB.
- ▶ Appeler un sous-programme en assembleur avec la fonction SBA.

Nota : Vous pouvez utiliser n'importe laquelle des fonctions système à partir du clavier ou depuis un programme. Pour stocker une fonction système en tant qu'instruction programme, vous devez retirer la protection du système avant de passer en mode Learn.

Précautions d'utilisation en mode non protégé

La procédure décrite ci-après explique comment retirer la protection du système.

Laissez toujours la calculatrice en mode protégé, sauf si vous devez accéder à un registre système pour une raison précise. Si vous modifiez par inadvertance le contenu d'un registre système, vous risquez de perturber le fonctionnement de la calculatrice.

Chaque registre système a un rôle précis, qui dépend de la conception de la calculatrice. En modifiant par erreur ou de manière incorrecte l'un des registres système, on risque de changer des paramètres d'options ou de détruire des données importantes.

Dans des cas extrêmes, vous pourriez désactiver le clavier ou l'écran temporairement : il suffit ensuite d'appuyer sur **RESET** pour restaurer le fonctionnement normal.

Changement du mode de protection - système

Cette section explique comment protéger/déprotéger le système. Vous pouvez toujours connaître le mode actif en vérifiant si l'indicateur SYS est affiché. Si c'est le cas, le système n'est pas protégé. Sinon, le système est en mode protégé.

Retrait de la protection système

La procédure suivante permet de retirer la protection du système depuis le clavier. (Vous ne pouvez pas effectuer cette opération depuis un programme.)

1. Appuyez sur la touche **FUNC**.

La calculatrice affiche :

```
EXTENDED FUNC
QAD CUB SYS
```

2. Appuyez sur <SYS>.

La calculatrice affiche :

```
UNPROTECT SYSTEM
YES NO
```

3. Appuyez sur <YES> pour retirer la protection du système.

La calculatrice active l'indicateur <SYS> et affiche un menu permettant de choisir parmi les fonctions système disponibles.

```
SYSTEM FUNCTIONS
STB RCB SBA
```

- <STB> Stocke une valeur dans un octet unique.
- <RCB> Rappelle le contenu d'un octet unique.
- <SBA> Appelle un sous-programme en assembleur.

Chacune de ces fonctions système est décrite en détail plus loin dans cette annexe.

Restauration de la protection système

Deux méthodes permettent de rétablir la protection du système.

- ▶ Eteindre et rallumer la calculatrice,
- ▶ Utiliser la fonction HELP.

Quand vous appuyez sur **HELP**, la calculatrice affiche :

```
SET NORMAL MODE?
YES NO            ESC
```

- ▶ Si vous souhaitez restaurer la protection du système et rendre aux autres paramètres de la calculatrice leur valeur par défaut, appuyez sur <YES>.
- ▶ Si vous souhaitez uniquement rétablir la protection du système, appuyez sur <NO> jusqu'à l'affichage du message suivant :

```
CLR SYSTEM MODE?
YES NO
```

Appuyez alors sur <YES>.

Stockage et rappel d'un octet unique

Deux des fonctions système, STB et RCB, permettent de stocker des octets uniques en mémoire et de les rappeler. La valeur des octets doit être comprise entre 0 et 255 en mode décimal (00 à FF en mode hexadécimal). Quel que soit le mode actif, vous devez exprimer l'adresse de l'octet sous la forme d'un nombre hexadécimal.

Calcul d'une adresse dans la mémoire utilisateur

Pour calculer l'adresse d'un octet dans la mémoire utilisateur, utilisez l'une des formules ci-dessous. Convertissez ensuite l'adresse en hexadécimal. (Les paragraphes « Configuration mémoire » et « Utilisation de la mémoire vive système » de l'annexe D traitent de l'adressage des octets en mémoire système.)

- Pour un octet spécifié d'un registre de données, utilisez :

$$\text{Adresse d'octet} = 16384 - (8 * \text{Reg}) - \text{Octet}$$

Reg désigne le numéro du registre de données et *Octet* est compris entre 1 et 8.

- Pour un pas spécifique de la mémoire programme, utilisez :

$$\text{Adresse d'octet} = 9184 + \text{FS} + \text{Pas}$$

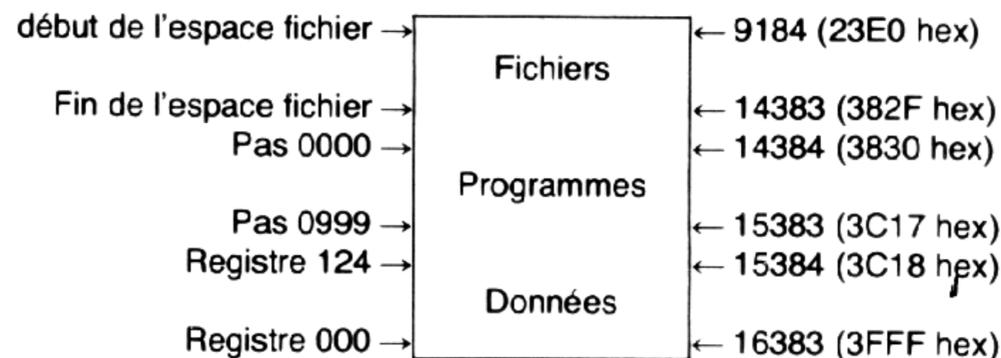
FS désigne le nombre d'octets de l'espace fichier et *Pas* représente le numéro du pas du programme.

- Pour un octet spécifié de l'espace fichier, utilisez :

$$\text{Adresse d'octet} = 9183 + \text{Octet}$$

Octet est compris entre 1 et le nombre total d'octets de l'espace fichier.

L'illustration suivante, basée sur les partitions par défaut, explique l'origine des formules.



Fonctions STB et RCB

<STB> *hhhh* stocke la valeur de l'affichage numérique dans l'octet *hhhh*, où *hhhh* représente une adresse mémoire hexadécimale sur quatre chiffres.

<RCB> *hhhh* rappelle dans le registre d'affichage numérique la valeur de l'octet *hhhh*.

Exemple

Utilisez STB pour stocker la valeur hexadécimale AA (170 en décimal) dans le troisième octet du registre de données 0000, puis utilisez RCB pour rappeler l'octet en mode décimal. Servez-vous tout d'abord de l'équation précédemment décrite pour calculer l'adresse de l'octet.

$$\text{Adresse de l'octet} = 16384 - (8 * 0) - 3 = 16381$$

Convertie en hexadécimal, l'adresse de l'octet est 3FFD.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage et sélectionnez le mode hexadécimal	CLEAR CONV <BAS> <HEX>	0.
Retirez la protection	FUNC <SYS> <YES>	SYSTEM FUNCTIONS
Introduisez la valeur AA	2nd [A] 2nd [A]	AA
Stockez à l'adresse 3FFD	<STB> 3 2nd [F] 2nd [F] 2nd [D]	AA
Effacez l'affichage et sélectionnez le mode décimal	CLEAR CONV <BAS> <DEC>	0.
Réaffichez le menu des fonctions système	FUNC <SYS>	SYSTEM FUNCTIONS
Rappelez la valeur depuis l'adresse 3FFD	<RCB> 3 2nd [F] 2nd [F] 2nd [D]	170.
Restaurez la protection	HELP <YES>	NORMAL MODE SET

Utilisation du mode non formaté

Ce mode permet de traiter facilement les informations d'un registre comme une série d'octets plutôt que comme une valeur numérique unique.

Définition du mode non formaté

Quand vous introduisez un nombre dans un mode formaté (décimal ou hexadécimal, par exemple), celui-ci est converti en une représentation interne que la calculatrice utilise pour toutes les valeurs numériques. (Cette méthode de représentation est décrite dans l'appendice A.) Quand vous affichez un nombre dans un mode formaté, sa représentation interne est convertie selon le format choisi.

En mode non formaté, il n'y a pas de conversion. Vous pouvez donc introduire une série d'octets comme si vous vouliez les stocker et examiner le contenu d'un registre considéré comme une série d'octets.

Les mêmes fonctions utilisées en mode hexadécimal ou octal sont transposables en mode non formaté. Vous pouvez, par exemple, exécuter des opérations en mémoire comme STO ou RCL. Vous pouvez également accéder aux registres système en retirant la protection du système, comme vous le feriez dans un mode formaté.

Entrées non formatées

Quand vous introduisez une valeur en mode non formaté :

- ▶ Chaque paire de chiffres hexadécimaux introduite représente un octet unique.
- ▶ Les seules touches de saisie de données valables sont les touches numérotées [0] à [9] et les touches [2nd] [A_n] à [2nd] [F_n]. La calculatrice ne prend pas en compte les autres touches comme [+/-], [.] et [EE].
- ▶ Si vous n'introduisez pas les 16 chiffres, ceux que vous avez saisis sont justifiés à gauche et la calculatrice rajoute des zéros de fin. Par exemple, si vous introduisez le nombre 23 en mode non formaté et que vous appuyez sur [=], l'affichage indique 2300000000000000.

Affichage non formaté

Quand vous affichez un nombre en mode non formaté, la calculatrice le présente sous forme d'une série de 16 chiffres hexadécimaux, chaque paire représentant l'un des huit octets.

Supposons par exemple que vous rappeliez un registre contenant AABCCDDEEFF0011. Le premier octet du registre est AA hex, le deuxième BB hex, etc.

Analyse du mode non formaté

Nous vous conseillons de réserver l'usage du mode non formaté à l'introduction et à l'affichage de séries d'octets. Les modes formatés sont mieux adaptés à l'introduction, au calcul et à l'affichage des valeurs numériques.

Pour éviter des résultats inattendus en mode non formaté, prenez note des points suivants :

- ▶ Bien que les calculs s'effectuent normalement en mode non formaté, les résultats affichés ne sont pas formatés. Par exemple, le résultat de 6! est affiché 7200000000000002 en mode non formaté.
- ▶ Vous pouvez obtenir des résultats inattendus si vous introduisez une série d'octets en mode non formaté et si vous les affichez ensuite, par inadvertance, sous la forme d'un nombre formaté. Par exemple, la valeur non formatée AABCCDDEEFF, affichée en mode décimal, donne 10, bien qu'elle soit stockée en interne sous la forme AABCCDDEEFF0000.
- ▶ Sauf si vous introduisez intentionnellement un nombre non formaté, assurez-vous que la calculatrice est dans l'un des modes formatés. Cette précaution est importante quand vous introduisez des nombres destinés à servir à des calculs, l'exposant n'étant pas calculé en mode non formaté.

Exemple : Système protégé

Stockez les octets AB00000000000000 en mode non formaté, dans le registre de données A. Effacez ensuite l'affichage et rappelez le contenu du registre. Pour examiner le résultat d'une tentative d'affichage d'octets sous forme de nombre décimal, choisissez le mode décimal.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez l'affichage	CLEAR	0.
Sélectionnez le mode non formaté	CONV <BAS> <UNF>	0000000000000000
Introduisez les octets	2nd [AH] 2nd [BH]	AB
Stockez dans le registre A	STO A	AB00000000000000
Effacez l'affichage	CLEAR	0000000000000000
Rappelez les octets	RCL A	AB00000000000000
Demandez l'affichage sous forme de nombre décimal	<DEC>	A.B

Système non protégé

Quand vous retirez la protection du système, vous pouvez accéder à tous les registres de la TI-95 et pas seulement aux registres de données. Pour cette raison, les fonctions comme STO et RCL nécessitent un numéro de zone *Znnn* sur quatre chiffres quand le système n'est pas protégé.

Dans cette zone, *Z* spécifie à la fois le type du registre et le type d'adressage (direct ou indirect). *nnn* spécifie le numéro du registre. L'adressage alphabétique (A à Z) peut remplacer la zone *Znnn* si vous adressez un registre dont le numéro est compris entre 000 et 025.

Le tableau suivant explique comment la calculatrice interprète une séquence de touches comme **RCL** *Znnn* ou **STO** *Znnn*.

Premier chiffre (Z)	Signification
0	<i>nnn</i> est un registre de données.
2	<i>nnn</i> est un registre système.
3	<i>nnn</i> est un registre système contenant le numéro d'un autre registre système (utilisé pour l'adressage indirect).
6	<i>nnn</i> est un registre de données contenant le numéro d'un registre système (utilisé pour l'adressage indirect).

Pour déterminer les numéros des registres système, reportez-vous au paragraphe « Utilisation de la mémoire vive système », en annexe D.

Exemple : Système non protégé

Retirez la protection du système et utilisez STO en mode non formaté pour stocker le message **Reg 065!** (octets hexadécimaux 5265672030363521) dans les huit premiers octets du registre Alpha (registre système 065). Affichez ensuite le message en mode Alpha.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Effacez le message Alpha actuel	ALPHA CLEAR ALPHA	0.
Retirez la protection	FUNC <SYS> <YES>	SYSTEM FUNCTIONS
Sélectionnez le mode non formaté	CONV <BAS><UNF>	0000000000000000
Introduisez les valeurs d'octet	5265672030363521	5265672030363521
Stockez dans le registre système 065	STO 2065	5265672030363521
Rappelez sous la forme d'un message Alpha	ALPHA <→> <RCA> 	Reg 065!
Restaurez la protection	HELP <YES>	NORMAL MODE SET

Représentation interne des valeurs numériques

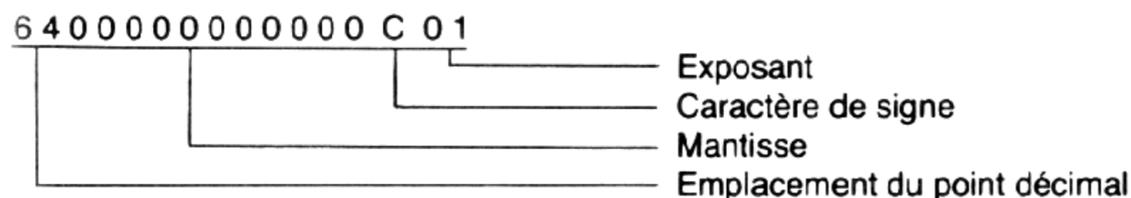
Toute valeur numérique introduite en mode formaté (y compris les modes hexadécimal et octal) est convertie pour usage interne en un nombre décimal avec point flottant. Cette conversion n'est pas effectuée sur les octets introduits en mode non formaté.

Représentation en point décimal flottant

Les valeurs numériques sont stockées de façon interne sous la forme de trois éléments :

- ▶ une mantisse de 13 chiffres (un point décimal sépare le premier chiffre des suivants),
- ▶ un caractère représentant le signe,
- ▶ un exposant à deux chiffres.

Par exemple, le nombre $-.64$ est stocké comme suit :



Le caractère de signe adopte une valeur parmi quatre, suivant le signe de la mantisse et celui de l'exposant. (Les valeurs différentes de celles présentées ici ne sont pas utilisées ou indiquent une condition d'erreur.)

Caractère de signe	Signification
0	Mantisse et exposant positifs
4	Mantisse négative et exposant positif
8	Mantisse positive et exposant négatif
C	Mantisse et exposant négatifs

Exemple

Utilisez le mode non formaté pour montrer la représentation interne en point flottant d'un nombre décimal.

Procédure	Appuyez sur	Affichage
Introduisez un nombre	.64 <input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> -	-.64
Affichez la représentation interne	<input type="checkbox"/> CONV <BAS> <UNF>	6400000000000C01
Retournez au mode décimal	<DEC>	-0.64

En mode non formaté, le caractère de signe C indique que la mantisse et l'exposant sont négatifs. Par conséquent, la mantisse est -6.400000000000 et l'exposant est -01 , ce qui équivaut à -0.64 .

Accès aux sous-programmes en assembleur

La fonction SBA permet d'appeler des sous-programmes en assembleur. Certains des sous-programmes système sont présentés en annexe D.

La fonction SBA

Pour accéder à un sous-programme en assembleur, appuyez sur <SBA> (Menu fonctions - Système non protégé) puis introduisez une valeur hexadécimale à trois chiffres qui indique l'emplacement du sous-programme.

Le premier chiffre, compris entre 1 et 6, indique si le sous-programme est stocké dans la ROM (mémoire morte) système, dans une cartouche de bibliothèque ou dans un répertoire de fichiers, comme l'espace fichier de la calculatrice ou une cartouche de mémoire permanente.

Les deux derniers chiffres donnent le décalage du pointeur (en octets) à partir du début du tableau en face de chaque composant.

Premier chiffre	Signification
1, 2, 3 ou 4	Spécifie un sous-programme situé dans la ROM système. Les sous-programmes système pouvant vous être utiles sont présentés en annexe D.
5	Spécifie un sous-programme situé dans la cartouche de bibliothèque actuellement installée (ces sous-programmes ne sont accessibles que par un programme dans la cartouche).
6	Spécifie un sous-programme en assembleur sauvegardé sous forme de fichier. Avec cette option, les deux derniers chiffres ne sont pas pris en compte. Avant d'utiliser la fonction SBA, vous devez placer le nom du répertoire et du fichier dans le registre Alpha sous la forme <i>REPFIC</i> , <i>REP</i> représentant le nom du répertoire et <i>FIC</i> celui du fichier.

Cette annexe présente les fonctions avancées d'E/S (entrée/sortie). La fonction CIO (appel d'E/S) permet de contrôler le fonctionnement d'un dispositif périphérique. Avant de l'utiliser, lisez très attentivement l'annexe B. La fonction KW (attente touche) permet au programme de lire les touches que vous enfoncez.

Exemple

L'un des sous-programmes système de la TI-95, portant le numéro 226, affiche la valeur contenue dans le registre d'affichage numérique. Il ne s'arrête pas après cette opération, à l'inverse de la fonction PAU.

Le programme exemple ci-dessous compte par incréments de 2 et utilise le sous-programme 226 pour afficher chaque total sans pause. Déprotégez le système et introduisez le programme ci-dessous.

Nota : dans cet ordre : **FUNC** <SYS> <YES> **LEARN**...
On accède au code SBA par **FUNC** <SYS> <SBA>.

CP=	Mnémoniques programme	Remarques
0000	LBL AA	Affecte un label au segment
0003	+2=	Incréméte le total de 2
0006	SBA 226	Affiche sans pause
0009	GTL AA	Répète la boucle

Exécution de l'exemple

Pour exécuter ce programme, appuyez sur **RUN** <PGM>. Le programme commence au nombre que contient le registre d'affichage numérique et affiche rapidement chaque total.

Pour arrêter le programme, appuyez sur **BREAK** ou sur **HALT**.

Table des matières

Introduction	C-2
Paramètres d'un PAB	C-4
Codes de commandes	C-6
Commande Open	C-7
Commandes Read et Write	C-10
Codes d'erreur d'E/S	C-11
Opérations d'E/S depuis un programme	C-12
Exemple : Contrôle d'un périphérique avec CIO	C-15
Lecture de touches depuis un programme	C-21

La fonction CIO permet de transmettre une commande d'E/S à un dispositif périphérique compatible, comme l'imprimante PC-324. Elle ne peut pas servir à contrôler l'interface cassette CI-7. Cette section explique comment CIO utilise un bloc d'accès périphérique (PAB) et un tampon de données pour échanger des informations avec un périphérique.

Rôle de la fonction CIO

Vous ferez appel à cette fonction pour contrôler un dispositif périphérique auquel il est impossible d'accéder directement depuis le clavier de la calculatrice.

En règle générale, cette fonction ne concerne pas les imprimantes ; la TI-95 comporte des fonctions intégrées pour les opérations sur ces périphériques. Dans certains cas, cependant, vous pourrez utiliser la fonction CIO pour contrôler une imprimante.

Bloc d'accès périphérique (PAB)

C'est une zone mémoire servant à stocker les paramètres nécessaires à la fonction CIO. Ceux-ci comprennent la commande d'E/S que vous voulez transmettre, le numéro du périphérique concerné et l'adresse du tampon de données. Vous pouvez placer le PAB n'importe où en mémoire, à condition qu'il commence au début d'un registre.

Après que vous ayez utilisé la fonction CIO, le périphérique renvoie certains paramètres au PAB, notamment des informations signalant si l'opération d'E/S s'est déroulée correctement.

Tampon de données

C'est une zone mémoire servant à stocker des données échangées par la calculatrice et le périphérique. Ce tampon peut être placé n'importe où en mémoire.

- ▶ Si votre programme envoie des données à un périphérique, il doit les stocker dans le tampon de données avant d'exécuter la fonction CIO.
- ▶ Si votre programme reçoit des données, la calculatrice les stocke dans le tampon de données après l'exécution de la fonction CIO.

Transmission d'une commande d'E/S

Vous utiliserez la procédure ci-dessous (décrite en détail plus loin dans cette annexe) pour chaque commande d'E/S que vous enverrez à un périphérique.

1. Créez un PAB contenant les paramètres correspondant à la commande d'E/S transmise.
2. Si vous envoyez des données, stockez-les dans le tampon de données.
3. Exécutez la fonction CIO pour envoyer la commande.

Si vous souhaitez répéter la même opération, il est inutile de créer un nouveau PAB à chaque fois. Il sera peut-être nécessaire cependant de changer les données du tampon.

Après que le périphérique ait répondu à une commande, votre programme doit :

1. Contrôler le code d'erreur renvoyé par le périphérique pour vérifier si l'opération s'est déroulée correctement ou si une erreur s'est produite.
2. Lire les données renvoyées au tampon de données par le périphérique.

Accès à un périphérique

Avant de pouvoir échanger des informations avec un périphérique, il faut d'abord transmettre une commande pour l'"ouvrir". Une fois le périphérique ouvert, vous pouvez effectuer autant d'opérations d'E/S que nécessaire. Lorsque vous avez fini d'utiliser le périphérique, envoyez une commande pour le « fermer ». Si vous omettez cette étape, toute tentative d'ouverture ultérieure échouera.

Paramètres d'un PAB

Cette section présente la structure d'un PAB et décrit brièvement chacun de ses paramètres. Si vous vous servez du mode non formaté pour stocker les paramètres, vous devrez introduire chaque valeur sous forme hexadécimale. Si vous utilisez STB pour stocker un paramètre, vous pouvez introduire la valeur d'octet dans la base numérique active. Les paramètres sont présentés ci-après sous leur forme hexadécimale.

Structure d'un PAB

Un PAB se compose de 12 octets contenant les paramètres. Chacun de ceux-ci est stocké dans une zone d'un ou deux octets, remplie en fonction des besoins d'une application particulière.

Nota : Dans le schéma ci-dessous, LSB désigne le **bit de poids faible** dans une paire d'octets.

PAB	N° octet #	Paramètre
	1	Numéro de périphérique
	2	Code de commande
	3	LUNO (numéro d'unité logique)
	4	Numéro d'enregistrement (LSB en premier)
	5	
	6	Taille du tampon (LSB en premier)
	7	
	8	Longueur des données (LSB en premier)
	9	
	10	Etat renvoyé
	11	Pointeur du tampon (LSB en premier)
	12	

Numéro de périphérique

Il désigne le périphérique auquel vous souhaitez accéder. Par exemple, le numéro de l'imprimante PC-324 est 12 (0C en hexadécimal). Pour connaître ce numéro, reportez-vous au manuel du périphérique concerné.

Code de commande

Il désigne la commande d'E/S que vous souhaitez transmettre au périphérique. L'Appendice C de ce manuel contient la liste de ces codes.

Numéro d'unité logique (LUNO)

La zone LUNO n'est utilisée que pour les périphériques pouvant contenir des fichiers adressables séparément sur une même unité physique. (Cet octet n'est pas pris en compte pour les autres types de périphériques.) Par exemple, si vous voulez utiliser deux ou plusieurs fichiers stockés sur un même périphérique, vous devez attribuer à chaque fichier un numéro d'unité spécifique et différent de zéro.

Numéro d'enregistrement

Il désigne un enregistrement particulier dans le fichier. Il n'est utilisé qu'avec les périphériques permettant d'accéder à des fichiers relatifs (accès aléatoire). Les autres types de périphériques, comme les imprimantes, ne prennent pas en compte ces octets.

Taille du tampon

Elle spécifie le nombre maximal d'octets pouvant être reçus du périphérique (ce qui ne limite pas le volume des données que l'on peut transmettre au périphérique).

Longueur des données

Elle spécifie le nombre d'octets de données transférés à destination ou en provenance du périphérique.

- ▶ Si vous envoyez des données au périphérique, cette valeur doit faire partie du PAB.
- ▶ Si vous n'envoyez pas de données, vous devez signaler au périphérique qu'il n'y a pas de données en indiquant 0 pour la longueur des données.
- ▶ Si vous recevez des données du périphérique, celui-ci renvoie la valeur au PAB.

Etat renvoyé

L'octet d'état renvoyé indique si la commande d'E/S s'est exécutée correctement. Un octet d'état renvoyé égal à zéro indique qu'aucune erreur ne s'est produite. Un octet d'état renvoyé différent de zéro indique que la commande CIO n'a pas été exécutée correctement.

Pointeur du tampon

Il contient l'adresse du premier octet du tampon de données (celui dont le numéro est le plus élevé).

Codes de commandes

Ces codes désignent le type de commande d'E/S que vous pouvez transmettre à un périphérique. Tous les périphériques n'acceptent pas toutes les commandes. Si vous utilisez une imprimante, par exemple, des commandes comme Read et Delete ne sont pas valables. Pour savoir quelles commandes d'E/S sont acceptées par votre périphérique, reportez-vous au manuel de celui-ci.

Commandes courantes

Le tableau ci-dessous présente les commandes d'E/S les plus courantes accompagnées de leur code hexadécimal. Certaines de ces commandes sont décrites plus en détail dans cette même annexe.

Code hexadécimal	Commande
00	Open - prépare un dispositif périphérique à être utilisé.
01	Close - Met fin à l'utilisation d'un périphérique.
03	Read - Lit un enregistrement en provenance d'un périphérique et le stocke dans le tampon de données.
04	Write - Transmet à un périphérique les données du tampon.
06	Delete - Supprime un fichier d'un périphérique de mémoire de masse. Le nom du fichier doit figurer dans le tampon de données.
0C	Verify - Vérifie qu'un enregistrement a été correctement lu ou écrit. Cette commande ne concerne que les périphériques de mémoire de masse.
0D	Format - Formate le support de stockage d'un périphérique de mémoire de masse.
FF	Reset - Ferme tous les fichiers ouverts sur le périphérique spécifié, puis réinitialise et ferme celui-ci. (Si vous spécifiez le numéro de périphérique 00, la calculatrice ferme tous les fichiers ouverts et réinitialise tous les périphériques.)

Nota :	Open	signifie	ouvrir
	Close	-	fermer
	Read	-	lire
	Write	-	écrire
	Delete	-	effacer

Commande Open

Cette commande, dont le code est 00, établit un lien entre la TI-95 et le périphérique. Elle permet également de spécifier des options de fichier et de périphérique.

Informations requises pour le tampon de données

Avant d'émettre la commande Open, vous devez placer les informations suivantes dans le tampon de données :

- ▶ La taille requise pour le tampon d'E/S (2 octets, LSB en premier)-. Elle spécifie la longueur maximale des données que vous souhaitez recevoir du périphérique. Vous pouvez indiquer 0000 pour demander la valeur par défaut active sur le périphérique.
- ▶ Les attributs du périphérique (1 octet). Ils spécifient le mode d'accès et le type du fichier que vous souhaitez ouvrir. La page suivante contient des informations concernant les attributs de périphériques et explique comment déterminer la valeur correcte de cet octet.
- ▶ Les options du périphérique (le cas échéant ; la longueur varie selon le cas). Elles spécifient les options éventuellement disponibles sur votre périphérique.

Options de périphérique

Certains périphériques disposent de plusieurs options, généralement activées par une chaîne de caractères alphanumériques. Pour spécifier l'une de ces options, utilisez le code ASCII correspondant à chaque caractère.

Sur certaines imprimantes, par exemple, la chaîne L=D provoque la mise en oeuvre du double espacement. Les codes ASCII de ces caractères sont présentés ci-après en hexadécimal :

Caractère :	L	=	D
Code hexa :	4C	3D	44

Pour spécifier cette option, stockez 4C3D44 dans les octets appropriés du tampon de données (4C dans le quatrième octet, 3D dans le cinquième et 44 dans le sixième).

Attributs de périphérique

Pour déterminer la valeur qu'aura l'octet des attributs de périphérique dans le tampon de données, vous devez tout d'abord connaître le mode d'accès et, le cas échéant, le type de fichier à ouvrir. Consultez ensuite le tableau ci-dessous :

No bit	Description
7,6	00—mode ajout (écriture seulement à la fin du fichier) 01—mode entrée (lecture seulement) 10—mode sortie (écriture seulement) 11—mode mise à jour (lecture ou écriture)
5	0—enregistrements séquentiels 1—enregistrements relatifs
4	0—longueur d'enregistrement variable 1—longueur d'enregistrement fixe
3	0—fichier d'affichage 1—fichier interne
2,1,0	toujours zéro

Pour chaque bit, introduisez le chiffre approprié, 0 ou 1. Déterminez ensuite la valeur de l'octet. Si le périphérique n'accepte pas les fichiers, ne spécifiez que les bits 7 et 6 et utilisez des zéros pour les autres bits.

Par exemple, l'octet d'attributs du périphérique suivant serait utilisé lors de l'ouverture d'un périphérique pour la mise à jour d'un fichier avec les attributs affichage, variable et séquentiel. La structure des bits (11000000) équivaut au code hexadécimal C0.

1	1	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

7 6 5 4 3 2 1 0 ← bit de poids faible

Paramètres du PAB

Le PAB de la commande Open doit comprendre les valeurs de paramètres suivantes :

- ▶ Taille du tampon - Introduisez au moins 0004. (Le périphérique renvoie toujours quatre octets d'information en réponse à la commande.)
- ▶ Longueur des données - Introduisez au moins 0003. Si vous spécifiez des options de périphérique, n'oubliez pas d'augmenter cette valeur en conséquence.

Après transmission de la commande

Quand vous avez transmis une commande Open, le périphérique compare la taille du tampon d'E/S requise dans vos données avec ses propres capacités. Il répond ensuite à la commande et renvoie quatre octets d'informations au tampon de données, en recouvrant les données que vous avez transmises.

- ▶ Taille du tampon d'E/S acceptée (2 octets)
- ▶ Numéro d'enregistrement (2 octets)

La taille de tampon d'E/S acceptée est la réponse du périphérique à la capacité demandée. Si la capacité requise est acceptable, le périphérique renvoie cette valeur en confirmation. Si vous avez spécifié 0000, il renvoie la capacité par défaut. Vous pouvez alors utiliser celle-ci dans la zone de taille du tampon des PAB pour d'autres commandes.

Le numéro d'enregistrement désigne l'enregistrement actuel dans le périphérique. Il n'est utilisé que par les périphériques acceptant les fichiers relatifs ; les autres périphériques renvoient toujours 0000.

Si des piles usées ou une taille de mémoire tampon inacceptable provoquent l'envoi d'une erreur par le périphérique, ce dernier n'est pas ouvert. Si le périphérique était déjà ouvert, il renvoie l'erreur d'E/S 5 (déjà ouvert). Dans ce cas, il reste ouvert mais ne tient pas compte des paramètres et des données transmis.

Commandes Read et Write

Cette section fournit des informations supplémentaires pour l'utilisation des commandes Read et Write.

Commande Read

Cette commande, dont le code est 03, lit l'enregistrement suivant d'un périphérique ouvert et stocke les données dans le tampon de données de la calculatrice.

Quand vous transmettez cette commande, faites très attention à deux des paramètres du PAB :

- ▶ **Numéro d'enregistrement** - Si vous utilisez un périphérique permettant d'accéder à des fichiers relatifs, n'oubliez pas d'inclure le numéro d'enregistrement correct. (Si vous exécutez des opérations de lecture successives, vous devez incrémenter le numéro d'enregistrement à chaque fois.)
- ▶ **Longueur des données** - Introduisez 0000, puisque vous n'envoyez pas de données au périphérique.

Après l'opération Read, la zone de longueur des données du PAB contient le nombre d'octets reçus du périphérique.

Commande Write

Cette commande, dont le code est 04, demande à la calculatrice de transmettre les informations du tampon de données au périphérique.

Avant d'émettre la commande, vous devez placer les informations appropriées dans le tampon de données. Faites aussi très attention à deux des paramètres du PAB.

- ▶ **Numéro d'enregistrement** - Si vous utilisez un périphérique permettant d'accéder à des fichiers relatifs, n'oubliez pas d'inclure le numéro d'enregistrement correct. (Si vous exécutez des opérations d'écriture successives, vous devez incrémenter le numéro d'enregistrement à chaque fois.) Pour des commandes Write destinées à un périphérique n'acceptant pas d'enregistrements, comme une imprimante, vous pouvez utiliser 0000.
- ▶ **Longueur des données** - Introduisez le nombre d'octets de données que vous envoyez au périphérique.

Codes d'erreur d'E/S

Après avoir transmis une commande d'E/S à un périphérique, ce dernier renvoie un code d'état stocké dans l'octet d'état renvoyé du PAB et dans le registre d'affichage numérique. Les erreurs d'E/S n'interrompent pas l'exécution d'un programme, sauf si vous avez positionné le drapeau d'arrêt sur erreur (drapeau 15). Cela permet au programme de tester le registre d'affichage numérique et de traiter l'erreur.

Codes d'erreur courants

Le tableau ci-dessous présente les codes d'erreur d'E/S les plus couramment utilisés et les décrit brièvement. Reportez-vous au manuel de votre périphérique pour les codes d'erreur le concernant.

— Code d'erreur —		
Decimal	Hexa	Signification
0	00	Opération correctement exécutée
1	01	Erreur d'option périphérique
2	02	Erreur d'attribut
3	03	Fichier/périphérique introuvable
4	04	Fichier/périphérique non ouvert
5	05	Fichier/périphérique déjà ouvert
6	06	Erreur périphérique (généralement, mauvais fonctionnement du matériel)
8	08	Données/fichier trop long
9	09	Erreur écriture/protection
12	0C	Erreur taille tampon
13	0D	Erreur commande non supportée
25	19	Piles périphérique déchargées
27	1B	Erreur de bus (vérifiez la connexion des câbles)
255	FF	Erreur bus temps dépassé (le périphérique n'est pas connecté ou n'a pas répondu dans le délai imparti)

Opérations d'E/S depuis un programme

Dans la plupart des cas, vous devrez exécuter une opération d'E/S depuis un programme. Cette section décrit les étapes de l'utilisation de CIO dans un programme.

Séquence de programme courant

Les étapes généralement nécessaires à un programme qui exécute une opération d'E/S sont les suivantes :

1. Créez le PAB et, le cas échéant, chargez le tampon de données.
2. Transmettez la commande à l'aide de la fonction CIO.
3. Testez l'état renvoyé et, si nécessaire, lisez les données du tampon.

Choix des registres

Avant de rédiger un programme, vous devez choisir les registres à utiliser pour le PAB, le tampon de données et toutes les variables nécessaires au programme.

- ▶ Le PAB a besoin de deux registres consécutifs. Le programme n'utilisant qu'un PAB à la fois, vous pouvez créer le PAB pour chaque commande avec les mêmes registres.
- ▶ Le tampon de données doit être suffisamment grand pour stocker l'information la plus longue que vous enverrez au périphérique ou que vous en recevrez. Pour plus de commodité, commencez le tampon au début d'un registre.
- ▶ Les variables du programme peuvent utiliser n'importe quel registre qui n'est pas affecté au PAB ou au tampon de données.

Création du PAB

Un PAB doit commencer au premier octet d'un registre. Comme un PAB contient 12 octets d'information, vous devez le stocker dans deux registres consécutifs.

Quand vous introduisez des valeurs dans un PAB, suivez ces deux règles :

- ▶ Si le périphérique ne prend pas en compte un paramètre particulier, introduisez des zéros pour ce paramètre.
- ▶ Si un paramètre occupe deux octets, introduisez l'octet de poids faible en premier. Par exemple, la valeur de paramètre 0050 devra être introduite sous la forme 5000.

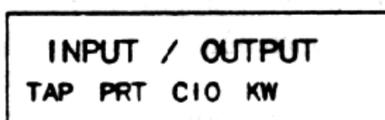
Pour créer un PAB :

1. Sélectionnez le mode d'affichage non formaté.
2. Introduisez les huit premiers octets (16 valeurs hexadécimales) du PAB dans l'affichage.
3. Appuyez sur la touche **STO** pour stocker ces octets.
4. Introduisez les quatre octets restants dans l'affichage. (Les quatre derniers octets du second registre ne sont pas pris en compte.)
5. Appuyez sur **STO** pour stocker ces octets dans le registre suivant.

Utilisation de la fonction CIO

Après avoir créé le PAB et stocké les informations appropriées dans le tampon de données, vous pouvez utiliser la fonction CIO pour transmettre la commande d'E/S au périphérique.

1. Appuyez sur **I/O** pour afficher le menu **INPUT/OUTPUT**.



2. Appuyez sur **<CIO>**.
3. Introduisez le numéro du registre qui contient les huit premiers octets du PAB.

La calculatrice envoie la commande d'E/S au périphérique.

Test de l'état renvoyé

Vous disposez de plusieurs méthodes pour déterminer si une commande d'E/S a été exécutée correctement ou non. Celle que vous utilisez varie selon le contexte d'où la commande a été émise (clavier ou programme).

- ▶ Quand vous tapez la commande CIO au clavier, toute erreur d'E/S provoque l'affichage d'un message spécifiant le code d'erreur.
- ▶ Quand vous émettez CIO depuis un programme, aucun message d'erreur n'est affiché, sauf si vous suspendez ou interrompez le programme. La calculatrice stocke toutefois l'octet d'état renvoyé dans le registre d'affichage numérique. Votre programme peut lire cette valeur pour déterminer si une erreur s'est produite.
- ▶ Que vous émettiez la commande CIO au clavier ou depuis un programme, votre PAB contiendra l'octet d'état renvoyé. Vous pouvez utiliser la fonction RCB pour rappeler l'octet, mais seulement après avoir déprotégé le système.

Exemple : Contrôle d'un périphérique avec CIO

Cette section présente un exemple d'utilisation de la fonction CIO pour contrôler l'imprimante PC-324. En pratique, vous pouvez contrôler l'imprimante depuis le clavier, sans utiliser cette fonction. Ce programme détaille cependant le fonctionnement de CIO.

Configuration du programme

L'exemple de programme imprime le message **BONJOUR TOUS** cinq fois, avec l'option de double espacement de l'imprimante PC-324. Il envoie à l'imprimante les commandes d'E/S nécessaires (Open, Close et Write) par l'intermédiaire de sous-programmes.

Le numéro de périphérique de la PC-324 est généralement le nombre décimal 12. Pour introduire cette valeur dans un PAB, le programme utilise l'équivalent hexadécimal, c'est-à-dire OC.

Avant de rédiger ce programme, vous devez déterminer les registres à utiliser pour le PAB, le tampon de données et les variables nécessaires au programme. (Ce dernier faisant appel à une boucle, il faut prévoir un registre pour le compteur de boucles.)

- ▶ Reg A (000) - compteur de boucles
- ▶ Reg B (001) - PAB (octets 1 à 8)
- ▶ Reg C (002) - PAB (octets 9 à 12)
- ▶ Reg D (003) - début du tampon de données

Le PAB a besoin de l'adresse hexadécimale du premier octet du tampon de données. La formule de la page B-6 permet de calculer que le premier octet du registre 003 se trouve à l'adresse 3FE7.

L'exemple utilise les labels suivants pour les sous-programmes :

- ▶ LBL OP - sous-programme de la commande Open
- ▶ LBL CL - sous-programme de la commande Close
- ▶ LBL WR - sous-programme de la commande Write

Programme principal

Le programme principal appelle les trois sous-programmes présentés aux pages suivantes. Il positionne le drapeau d'arrêt sur erreur, car le programme ne procède pas à sa propre recherche d'erreurs.

Nota : Ce programme commence par fermer l'imprimante. Cette opération est nécessaire, car la TI-95 ouvre automatiquement l'imprimante PC-324 si celle-ci est connectée quand vous mettez la calculatrice sous tension. Le programme fermant l'imprimante au début et à la fin, essayer de l'exécuter une seconde fois génère l'erreur d'E/S 4 (non ouvert). Avant de réexécuter le programme, la calculatrice doit être éteinte puis remise sous tension.

Mnémoniques programme	Remarques
SF 15	Positionne le drapeau d'arrêt sur erreur
SBL CL	Ferme l'imprimante
SBL OP	Ouvre l'imprimante
'BONJOUR TOUS'	Message Alpha
STA D	Stocke le message dans le tampon de données
5 STO A	Met le compteur de boucle à 5
LBL AA	
SBL WR	Ecrit le message
DSZ A	
GTL AA	
SBL CL	Ferme l'imprimante à la fin de la boucle
HLT	

(suite du programme)

Sélection des options de la commande Open

Avant de transmettre une commande Open, vous devez connaître les informations suivantes pour les stocker dans le tampon de données :

- ▶ Taille du tampon d'E/S requise - L'imprimante PC-324 utilise par défaut une taille de tampon de 24 octets, ce qui équivaut à la valeur hexadécimale de deux octets (0018). (Si vous préférez laisser un périphérique établir la taille maximale de tampon, introduisez 0000 dans cette zone et lisez la valeur renvoyée après exécution de la commande Open.
- ▶ Attributs de périphérique - Utilisez le mode d'accès en sortie et, puisque l'imprimante n'accepte pas les fichiers, utilisez des zéros pour les bits restants. La valeur hexadécimale de l'octet résultant est 80.
- ▶ Options de périphérique - L'option de double espacement est spécifiée par la chaîne de caractères L=D. Les valeurs ASCII de ces trois caractères sont 4C3D44.

Pour la commande Open de cet exemple, le tampon de données doit contenir les valeurs suivantes :

Tampon	No octet	Paramètre
18	1	Taille de tampon demandée (LSB en premier)
00	2	
80	3	Attributs de périphérique
4C	4	Options de périphérique (dans l'ordre)
3D	5	
44	6	

Sous-programme de la commande Open

Pour la commande Open, le PAB contient les valeurs ci-dessous :

PAB	No octet	Paramètre
0C	1	Numéro de périphérique - 0C
00	2	Commande Open - 00
00	3	LUNO (non pris en compte)
00	4	Numéro d'enregistrement (non pris en compte)
00	5	
44	6	Taille du tampon - 0004 (LSB en premier)
00	7	
06	8	Longueur des données - 0006 (LSB en premier)
00	9	
00	10	Etat à renvoyer depuis le périphérique
E7	11	Pointeur du tampon - 3FE7 (LSB en premier)
3F	12	

Le sous-programme suivant charge le tampon de données, crée le PAB et transmet la commande Open.

Mnémoniques programme

Remarques

LBL WR	Affecte un label au segment
UNF	Choisit le mode non formaté
0C0400000018000B	Huit premiers octets du PAB
STO B	
0000E73F	4 octets restants du PAB
STO C	
DEC	Restaure le mode décimale
CIO B	Transmet la commande
RTN	

Sous-programme de la commande Close

Pour la commande Close, le PAB contient les valeurs ci-dessous :

PAB	No octet	Paramètre
0C	1	Numéro de périphérique - 0C
01	2	Commande Open - 01
00	3	LUNO (non pris en compte)
00	4	Numéro d'enregistrement (non pris en compte)
00	5	
18	6	Taille du tampon - 0018
00	7	
00	8	Longueur des données - 0000
00	9	
00	10	Etat à renvoyer depuis le périphérique
E7	11	Pointeur du tampon - 3FE7 (LSB en premier)
3F	12	

Le sous-programme suivant charge le tampon de données, crée le PAB et transmet la commande Close.

Mnémoniques programme

Remarques

LBL CL	Affecte un label au segment
UNF	Choisit le mode non formaté
0C0100000018	Huit premiers octets du PAB
STO B	(0C01000000180000)
0000E73F	4 octets restants du PAB
STO C	
DEC	Restaure le mode décimal
CIO B	Transmet la commande
RTN	

Sous-programme de la commande Write

Pour la commande Write, le PAB contient les valeurs ci-dessous :

PAB	No octet	Paramètre
0C	1	Numéro de périphérique - 0C
04	2	Commande Write - 04
00	3	LUNO (non pris en compte)
00	4	Numéro d'enregistrement (non pris en compte)
00	5	
18	6	Taille du tampon - 0018
00	7	
0B	8	Longueur des données - 000B
00	9	
00	10	Etat à renvoyer depuis le périphérique
E7	11	Pointeur du tampon - 3FE7 (LSB en premier)
3F	12	

Le sous-programme suivant charge le tampon de données, crée le PAB et transmet la commande Write. (Le programme principal a déjà stocké le message dans le tampon de données.)

Mnémoniques programme

Remarques

:	
LBL WR	Affecte un label au segment
UNF	Choisit le mode non formaté
0C0400000018000B	Huit premiers octets du PAB
STO B	
0000E73F	4 octets restants du PAB
STO C	
DEC	Restaure le mode décimale
CIO B	Transmet la commande
RTN	
:	

Lecture de touches depuis un programme

L'option <KW> (attente touche) du menu INPUT/OUTPUT interrompt le programme et attend que la touche suivante soit enfoncée. Cette fonction ne peut être utilisée que dans un programme ; elle n'est pas prise en compte au clavier.

Codes des touches

A chaque touche du clavier est associé un code compris entre 0 et 63 (ou entre 128 et 191 si vous appuyez sur **2nd** avant d'enfoncer la touche. L'annexe D contient la liste de ces codes.

Nota : Ne confondez pas les codes des touches avec les codes d'instructions de programme ou les codes de caractères. Par exemple, le code de la touche **SIN** (lettre « A ») est 16, mais le code d'instruction de programme de la fonction SIN est 165 (A5 en hexadécimal) et le code de caractère de « A » est 065 (41 en hexadécimal).

La fonction Attente Touche

Cette fonction permet au programme de détecter quelle touche a été utilisée, en plaçant le code de la touche dans le registre d'affichage numérique. Cette fonction ne peut être utilisée que comme instruction de programme. La calculatrice l'exécute comme suit :

- ▶ Tout d'abord, l'instruction attend qu'une touche (ou la seconde fonction d'une touche) soit enfoncée.
- ▶ Une fois la touche enfoncée, l'instruction place le code de la touche dans le registre d'affichage numérique.
- ▶ L'exécution du programme se poursuit.

Utilisation de la fonction Attente Touche

Pour insérer cette fonction dans un programme :

1. Appuyez sur **I/O** et choisissez <KW> dans le menu **INPUT/OUTPUT**.
2. Si vous attendez une touche spécifique, utilisez l'une des instructions de test pour comparer le code du registre d'affichage numérique et le code attendu.

Les tableaux de cette annexe contiennent des informations de référence dont vous pouvez avoir besoin lors de l'utilisation des fonctions de programmation de la calculatrice TI-95.

Exemple de programme

Rédigez un programme attendant que la touche **1**, **2** ou **3** soit enfoncée, puis exécute un programme spécifique dépendant de la touche utilisée.

Mnémoniques programme	Remarques
LBL ST	
CLR	Efface la calculatrice
'ROUTINE (1-3)?'	Crée un message
KW	Attend une touche
STO A	Stocke le code de touche dans A
63 IF= A GTL AA	Si "1," exécute le label AA
57 IF= A GTL BB	Si "2," exécute le label BB
41 IF= A GTL CC	Si "3," exécute le label CC
GTL ST	Sinon, répète le message
LBL AA	
'UN' HLT	L'utilisateur à appuyé sur "1"
LBL BB	
'DEUX' HLT	L'utilisateur à appuyé sur "2"
LBL CC	
'TROIS' HLT	L'utilisateur à appuyé sur "3"

Exécution de l'exemple

Exécutez le programme et appuyez sur **1**, **2** ou **3**. Le programme affiche le message correspondant à la touche et s'arrête.

Nota : Pour que ce programme s'exécute d'une façon correcte, il est nécessaire que la calculatrice soit placée dans le mode décimal (soit au clavier, soit par une instruction DEC en début de programme).

Table des matières

Codes de caractère	D-2
Codes de programme	D-4
Codes de touches	D-6
Drapeaux système	D-7
Mnémoniques d'instructions	D-10
Sous-programmes standard en assembleur	D-14
Récapitulatif des instructions de zone	D-16
Configuration de la mémoire	D-17

Codes de caractère

Ce tableau liste les codes de caractère accompagnés de leur symbole affichable correspondant (quand il existe). On peut utiliser ces codes avec la sélection CHR du mode Alpha pour afficher un caractère ou le stocker dans le registre Alpha en vue d'une instruction de commande d'imprimante. Il est possible que votre imprimante ne puisse pas imprimer certains caractères affichables.

000		032	VIDE	064	@	096	
001		033	!	065	A	097	a
002		034	"	066	B	098	b
003		035	#	067	C	099	c
004		036	\$	068	D	100	d
005		037	%	069	E	101	e
006		038	&	070	F	102	f
007		039	'	071	G	103	g
008		040	(	072	H	104	h
009		041	)	073	I	105	i
010		042	*	074	J	106	j
011		043	+	075	K	107	k
012		044	,	076	L	108	l
013		045	-	077	M	109	m
014		046	.	078	N	110	n
015		047	/	079	O	111	o
016		048	0	080	P	112	p
017		049	1	081	Q	113	q
018		050	2	082	R	114	r
019		051	3	083	S	115	s
020		052	4	084	T	116	t
021		053	5	085	U	117	u
022		054	6	086	V	118	v
023		055	7	087	W	119	w
024		056	8	088	X	120	x
025		057	9	089	Y	121	y
026		058	:	090	Z	122	z
027		059	;	091	[	123	(
028		060	<	092	\	124	|
029		061	=	093	]	125	}
030		062	>	094	_	126	~
031		063	?	095	—	127	←

Nota : Les codes 000 à 031 (hex 00 à 1F) sont des codes de contrôle. Les caractères affichés par ces codes peuvent varier.

128	VIDE	160	VIDE	192	224
129	VIDE	161		193	225
130	VIDE	162		194	226
131	VIDE	163		195	227
132	VIDE	164		196	228
133	VIDE	165		197	229
134	VIDE	166		198	230
135	VIDE	167		199	231
136	VIDE	168		200	232
137	VIDE	169		201	233
138	VIDE	170		202	234
139	VIDE	171		203	235
140	VIDE	172		204	236
141	VIDE	173		205	237
142	VIDE	174		206	238
143	VIDE	175		207	239
144	VIDE	176		208	240
145	VIDE	177		209	241
146	VIDE	178		210	242
147	VIDE	179		211	243
148	VIDE	180		212	244
149	VIDE	181		213	245
150	VIDE	182		214	246
151	VIDE	183		215	247
152	VIDE	184		216	248
153	VIDE	185		217	249
154	VIDE	186		218	250
155	VIDE	187		219	251
156	VIDE	188		220	252
157	VIDE	189		221	253
158	VIDE	190		222	254
159	VIDE	191		223	255

÷
VIDE

Codes de programme

Ce tableau indique, sous la forme de nombres hexadécimaux, les codes utilisés par la TI-95 pour désigner les fonctions et les caractères Alpha dans la mémoire programme. Les codes 20 à 7E sont des caractères ASCII (American Standard Code for Information Interchange) standards. Les codes 80 à 8F représentent des valeurs numériques et non des caractères.

Code	Fonction	Code	Caractère	Code	Caractère	Code	Caractère
00	NOP	20	space	40	@	60	'
01	CE	21	!	41	A	61	a
02	CLR	22	"	42	B	62	b
03	CMS	23	#	43	C	63	c
04	x~t	24	\$	44	D	64	d
05	INV	25	%	45	E	65	e
06	HYP	26	&	46	F	66	f
07	HLP	27	'	47	G	67	g
08	PAU	28	(	48	H	68	h
09	HLT	29	)	49	I	69	i
0A	BRK	2A	*	4A	J	6A	j
0B	Y/N	2B	+	4B	K	6B	k
0C	EE	2C	,	4C	L	6C	l
0D	+/-	2D	-	4D	M	6D	m
0E	.	2E	.	4E	N	6E	n
0F	ENG	2F	/	4F	O	6F	o
10	=	30	0	50	P	70	p
11	)	31	1	51	Q	71	q
12	(	32	2	52	R	72	r
13	SG+	33	3	53	S	73	s
14	+	34	4	54	T	74	t
15	-	35	5	55	U	75	u
16	*	36	6	56	V	76	v
17	/	37	7	57	W	77	w
18	yx	38	8	58	X	78	x
19	CUB	39	9	59	Y	79	y
1A	QAD	3A	:	5A	Z	7A	z
1B	nPr	3B	;	5B	[	7B	{
1C	nCr	3C	<	5C	\	7C	|
1D	LCM	3D	=	5D	]	7D	}
1E	PF	3E	>	5E	.	7E	:
1F	CD	3F	?	5F	—	7F	←

Nota : les symboles peuvent être affichés sur la calculatrice à l'aide de CHR nnn, où nnn est une valeur décimale (CHR 032 à CHR 127). D'autres caractères présentant un certain intérêt sont visualisables à partir de CHR 224.

Code	Fonction	Code	Fonction	Code	Fonction	Code	Fonction
80	0	A0	1/x	C0	DMS	E0	RCL
81	1	A1	x2	C1	P-R	E1	EXC
82	2	A2	SQR	C2	F-C	E2	STO
83	3	A3	LN	C3	G-L	E3	ST+
84	4	A4	LOG	C4	i-m	E4	ST-
85	5	A5	SIN	C5	f-M	E5	ST*
86	6	A6	COS	C6	#-K	E6	ST/
87	7	A7	TAN	C7	D-R	E7	DSZ
88	8	A8	x!	C8	D-G	E8	INC
89	9	A9	ABS	C9	R-G	E9	IF<
8A	A	AA	INT	CA	DEC	EA	IF=
8B	B	AB	FRC	CB	HEX	EB	IF>
8C	C	AC	SGN	CC	OCT	EC	MRG
8D	D	AD	RND	CD	UNF	ED	RCA
8E	E	AE	13d	CE	2sC	EE	STA
8F	F	AF	DRG	CF	RUN	EF	RD
90	F1	B0	FRQ	D0	inutil.	F0	WRT
91	F2	B1	CS1	D1	inutil.	F1	VFY
92	F3	B2	CS2	D2	inutil.	F2	CIO
93	F4	B3	s	D3	inutil.	F3	WID
94	F5	B4	y'	D4	inutil.	F4	COL
95	LR	B5	MN	D5	SF	F5	GTL
96	LP	B6	m-b	D6	RF	F6	SBL
97	LL	B7	r	D7	TF	F7	DFN
98	LS	B8	PI	D8	DEV	F8	IND
99	R#	B9	OLD	D9	SHW	F9	GTO
9A	ASM	BA	INS	DA	CHR	FA	SBR
9B	PAR	BB	DEL	DB	FIX	FB	DFA
9C	CAT	BC	RTN	DC	DF	FC	SBA
9D	CFG	BD	TRC	DD	NAM	FD	STB
9E	WB	BE	PRT	DE	PUT	FE	RCB
9F	KW	BF	ADV	DF	GET	FF	LBL

Codes de touches

Ce tableau indique les codes renvoyés à l'instruction <KW> (attente de touche) du menu INPUT/OUTPUT. L'annexe C fournit des informations sur l'utilisation de la fonction d'attente de touche. Pour obtenir le code de la seconde fonction d'une touche, comme par exemple $\boxed{2^{nd}}$ [DEL], ajoutez 128 au code indiqué pour la fonction principale de la touche.

\boxed{OFF} 0	\boxed{EE} 1	$\boxed{F1}$ 2	$\boxed{F2}$ 3	$\boxed{F3}$ 4	$\boxed{F4}$ 5	$\boxed{F5}$ 6	$\boxed{(}$ 7
\boxed{BREAK} 8	\boxed{HALT} 9	$\boxed{\Sigma+}$ 10	$\boxed{x \sim t}$ 11	\boxed{HYP} 12	\boxed{INCR} 13	\boxed{EXC} 14	\boxed{STO} 15
\boxed{SIN} 16	\boxed{COS} 17	\boxed{TAN} 18	\boxed{LN} 19	\boxed{LOG} 20	$\boxed{x^2}$ 21	$\boxed{\sqrt{x}}$ 22	$\boxed{1/x}$ 23
$\boxed{I/O}$ 24	\boxed{FILES} 25	\boxed{STAT} 26	\boxed{CONV} 27	\boxed{NUM} 28	\boxed{FLAGS} 29	\boxed{TESTS} 30	\boxed{FUNC} 31
\boxed{HELP} 32	\boxed{ALPHA} 33	\boxed{LEARN} 34	\boxed{OLD} 35	\boxed{RUN} 36	$\boxed{\leftarrow}$ 37	$\boxed{\rightarrow}$ 38	\boxed{CE} 39
$\boxed{)}$ 40	$\boxed{3}$ 41	$\boxed{6}$ 42	$\boxed{9}$ 43	$\boxed{0}$ 44	\boxed{RCL} 45	$\boxed{y^x}$ 46	\boxed{LIST} 47
$\boxed{\div}$ 48	$\boxed{+}$ 49	$\boxed{-}$ 50	$\boxed{\times}$ 51	$\boxed{\cdot}$ 52	\boxed{INV} 53	$\boxed{2^{nd}}$ 54	\boxed{CLEAR} 55
$\boxed{=}$ 56	$\boxed{2}$ 57	$\boxed{5}$ 58	$\boxed{8}$ 59	$\boxed{+/-}$ 60	$\boxed{7}$ 61	$\boxed{4}$ 62	$\boxed{1}$ 63

Drapeaux système

Ce tableau liste les drapeaux système présentant un intérêt général. Utilisez-le pour déterminer la signification de chaque drapeau système et pour savoir comment positionner ou réinitialiser un drapeau. Le chapitre 11 de ce guide contient des instructions pour positionner, réinitialiser et tester les drapeaux.

N° drapeau	Signification	Remarques
24	0 = F1-F5 ne sont pas définis 1 = F1-F5 sont définis	Le drapeau 25 indique quel ensemble de définitions F1-F5 utiliser.
25	0 = F1-F5 définis par le système 1 = F1-F5 définis par l'utilisateur	Ignoré, sauf si le drapeau 24 est à 1.
33	0 = Non en mode radian 1 = Mode radian	Si les drapeaux 33 et 34 sont à 0, alors mode degré. Contrôle l'indicateur RAD .
34	0 = Non en mode grade 1 = Mode grade	Contrôle l'indicateur GRAD .
39	0 = Pas de seconde fonction 1 = La touche suivante est une seconde fonction	Contrôle l'indicateur 2nd .
40	0 = Pas de mode non formaté 1 = Mode non formaté	Si les drapeaux 40, 41 et 42 sont à 0, alors mode décimal.
41	0 = Pas de mode octal 1 = Mode octal	Contrôle l'indicateur OCT .
42	0 = Pas de mode hexadécimal 1 = Mode hexadécimal	Contrôle l'indicateur HEX .
43	0 = Pas de notation technique pour le mode d'affichage 1 = Notation technique pour le mode d'affichage	
44	0 = Pas de notation scientifique pour le mode d'affichage 1 = Notation scientifique pour le mode d'affichage	
49	0 = Système protégé 1 = Système non protégé (mode SYS en fonction)	Contrôle l'indicateur SYS .

N° drapeau	Signification	Remarques
50	0 = Suppression du contenu de l'affichage, registre t pour INV Σ+ 1 = suppression du dernier point pour INV Σ+	Réinitialisation automatique si la séquence suivante n'est pas INV Σ+ .
51	0 = Mode statistique à deux variables 1 = Mode statistique à une variable	
52	0 = INV n'a pas été enfoncé avant F1-F5 1 = INV a été enfoncé avant F1-F5	Le drapeau 52 reproduit l'état du drapeau INV lorsqu'on a appuyé sur F1-F5. Vous pouvez tester ce drapeau pour une séquence INV F_x .
53	0 = Pas de détection d'erreur 1 = Détection d'erreur	Contrôle l'indicateur ERROR .
54	0 = Pas de coupure de mot 1 = Coupure de mot	
55	0 = Analyse de la nouvelle touche 1 = Analyse de la dernière touche appuyée	Essai système avant analyse de la touche suivante (soit KW, soit manoeuvre normale au clavier).
56	0 = Pas de défilement des messages utilisateur Alpha 1 = Défilement des messages utilisateur Alpha s'ils font plus de 16 caractères	Réinitialisation automatique chaque fois qu'un nouveau message Alpha est transmis.
61	0 = Pas d'affichage de message Alpha système 1 = Affichage d'un message Alpha système	Si les drapeaux 61 et 62 sont à 0, le message numérique affiché est transmis.
62	0 = Pas d'affichage d'un message utilisateur Alpha 1 = Affichage d'un message utilisateur Alpha	

N° drapeau	Signification	Remarques
63	0 = Verrouillage des majuscules 1 = Verrouillage des minuscules	Contrôle l'indicateur LC .
67	0 = Pas de fixation du nombre de décimales 1 = Fixation du nombre de décimales	Si le drapeau 67 est à 1, l'octet 21A6 contient le nombre de chiffres à indiquer après le point décimal.
68	0 = Pas de mode Trace 1 = Mode Trace	
72	0 = Pas de mode avec complément à deux 1 = Mode avec complément à deux	
73	0 = Economiseur automatique d'énergie activé 1 = Economiseur automatique d'énergie désactivé	
74	0 = L'imprimante spécifiée n'est pas raccordée 1 = L'imprimante spécifiée est raccordée	Initialisation/réinitialisation après chaque impression ou chaque avance.
75	0 = Pile périphérique OK 1 = Pile périphérique déchargée	Contrôle l'indicateur P .
76	0 = Pile TI-95 OK 1 = Pile TI-95 déchargée	Contrôle l'indicateur LOW .
77	0 = Pas d'activité E/S 1 = Activité E/S sur le bus E/S	Contrôle l'indicateur I/O .

Mnémoniques d'instructions

Les tableaux ci-dessous contiennent une liste alphabétique des mnémoniques affichées pour les instructions de programme. Par exemple, la mnémonique #-K représente la fonction de conversion des livres en kilogrammes et elle est générée par les touches **CONV** <MET> <#-K>. Les codes programme sont indiqués dans le tableau pour utilisation en programmation avancée.

Mnémoniques	Signification	Séquence de touches	Code (Hex)
#-K	Livres en kilogrammes	CONV <MET> <#-K>	C6
(	Parenthèse ouverte	(	12
)	Parenthèse fermée	)	11
+	Addition	+	14
-	Soustraction	-	15
*	Multiplication	x	16
/	Division	÷	17
.	Point décimal	.	0E
+/-	Changement de signe	+/-	0D
=	Egalité	=	10
1/x	Inverse	1/x	A0
2sC	Complément à deux	CONV <BAS> <2sC>	CE
0	Valeur numérique 0	0	80
1	Valeur numérique 1	1	81
2	Valeur numérique 2	2	82
3	Valeur numérique 3	3	83
4	Valeur numérique 4	4	84
5	Valeur numérique 5	5	85
6	Valeur numérique 6	6	86
7	Valeur numérique 7	7	87
8	Valeur numérique 8	8	88
9	Valeur numérique 9	9	89
13d	Visualise 13 chiffres	2nd [13d]	AE
A	Chiffre hexadécimal A	2nd [A _H]	8A
ABS	Valeur absolue	NUM <→> <ABS>	A9
ADV	Avance papier	2nd [ADV]	BF
ASM	Assemblage programme	2nd [ASM]	9A
B	Chiffre hexadécimal B	2nd [B _H]	8B
BRK	Interruption	BREAK	0A
C	Chiffre hexadécimal C	2nd [C _H]	8C
CAT	Répertoire de catalogue	FILES <CAT>	9C
CD	Effacement répertoire	FILES <→> <CD>	1F
CE	Annulation données introduites	CE	01
CFG	Annulation drapeaux	FLAGS <CLR>	9D
CHR	Code caractère	ALPHA <→> <CHR>	DA
CIO	Appel E/S	I/O <CIO>	F2
CLR	Effacement	CLEAR	02
CMS	Effacement mémoire registre	2nd [CMS]	03
COL	Colonne Alpha	ALPHA <COL>	F4

Mnémoniques	Signification	séquence de touche	Code (Hex)
COS	Cosinus	COS	A6
CS1	Eff. registre stat 1 variable	STAT <CLR> <CS1>	B1
CS2	Eff. registre stat 2 variables	STAT <CLR> <CS2>	B2
CUB	Equation cubique	FUNC <CUB>	19
D	Chiffre hexadécimal D	2nd [D _H]	8D
D-G	Degrés en grades	CONV <ANG> <D-G>	C8
D-R	Degrés en radians	CONV <ANG> <D-R>	C7
DEC	Mode décimal	CONV <BAS> <DEC>	CA
DEL	Suppression caractère Alpha	ALPHA 	BB
DEV	Numéro d'imprimante	I/O <PRT> <DEV>	D8
DF	Suppression fichier	FILES <DF>	DC
DFA	Définition valeur absolue	en utilisant ASM	FB
DFN	Définition touche de fonction	2nd [DFN]	F7
DMS	Degrés, minutes, secondes	CONV <DMS>	C0
DRG	Degrés, radians, grades	2nd [DRG]	AF
DSZ	Décrémentation et saut si 0	TESTS <DSZ>	E7
E	Chiffre hexadécimal E	2nd [E _H]	8E
EE	Notation scientifique	EE	0C
ENG	Notation technique	2nd [ENG]	0F
EXC	Echange entre registres	EXC	E1
F	Chiffres hexadécimal F	2nd [F _H]	8F
F1	Touche F1 (après DFN)	F1	90
F2	Touche F2 (après DFN)	F2	91
F3	Touche F3 (après DFN)	F3	92
F4	Touche F4 (après DFN)	F4	93
F5	Touche F5 (après DFN)	F5	94
F-C	Fahrenheit en Celsius	CONV <MET> <F-C>	C2
f-M	Pieds en mètres	CONV <MET> <f-M>	C5
FIX	Fixation nombre de décimales	2nd [FIX]	DB
FRC	Partie décimale	NUM <FRC>	AB
FRQ	Fréquence	STAT <FRQ>	B0
G-L	Gallons en litres	CONV <MET> <G-L>	C3
GET	Chargement de fichier	FILES <GET>	DF
GTL	Aller à label	2nd [GTL]	F5
GTO	Aller à adresse	INV 2nd [GTL]	F9
HEX	Affichage hexadécimal	CONV <BAS> <HEX>	CB
HLP	Help (aide)	HELP	07
HLT	Arrêt du programme	HALT	09
HYP	Fonction hyperbolique	HYP	06

Mnémoniques	Signification	Séquence de touches	Code (Hex)
i-m	Pouce en millimètres	CONV <MET> <i-m>	C4
IF=	Si égal à	TESTS <IF=>	EA
IF>	Si supérieur à	TESTS <IF>>	EB
IF<	Si inférieur à	TESTS <IF<>	E9
INC	Incrémentation du registre	INCR	E8
IND	Indirect	2nd [IND]	F8
INS	Insertion caractère Alpha	ALPHA <INS>	BA
INT	Partie entière	NUM <INT>	AA
INV	Fonction inverse	INV	05
KW	Attente de touche	I/O <KW>	9F
LBL	Label	2nd [LBL]	FF
LCM	Plus petit commun multiple	NUM <->> <LCM>	1D
LL	Listage des labels	LIST <LBL>	97
LN	Logarithme népérien	LN	A3
LOG	Logarithme décimal	LOG	A4
LP	Listage du programme	LIST <PGM>	96
LR	Listage des registres	LIST <REG>	95
LS	Listage de l'état	LIST <ST>	98
m-b	Pente en intersection	STAT <->> <m-b>	B6
MN	Moyenne	STAT <MN>	B5
MRG	Fusion Alpha	ALPHA <MRG>	EC
NAM	Nom de la cartouche	FILES <->> <NAM>	DD
nCr	Combinaisons	2nd [nCr]	1C
NOP	Pas d'opération	2nd [NOP]	00
nPr	Permutations	2nd [nPr]	1B
OCT	Affichage octal	CONV <BAS> <OCT>	CC
OLD	Rappel de l'affichage	OLD	B9
P-R	Polair et cartésiennes	CONV <P-R>	C1
PAR	Partition	2nd [PART]	9B
PAU	Pause	2nd [PAUSE]	08
PF	Facteur premier	NUM <->> <PF>	1E
PI	PI	2nd [π]	B8
PRT	Impression de l'affichage	2nd [PRINT]	BE
PUT	Sauvegarde de fichier	FILES <PUT>	DE
QAD	Equation quadratique	FUNC <QAD>	1A
r	Coefficient de corrélation	STAT <->> <r>	B7
R-G	Radians en grades	CONV <ANG> <R-G>	C9
R#	Nombre aléatoire	NUM <R#>	99
RCA	Rappel Alpha	ALPHA <->> <RCA>	ED

Mnémoniques	Signification	Séquence de touches	Code (Hex)
RCB	Rappel d'octet	FUNC <SYS> <YES> <RCB>	FE
RCL	Rappel de registre	RCL	E0
RD	Lecture du fichier sur bande	I/O <TAP> <RD>	EF
RF	Réinitialisation de drapeau	FLAGS <RF>	D6
RND	Fonction d'arrondi	NUM <RND>	AD
RTN	Retour	2nd [RTN]	BC
RUN	Exécution fichier programme	RUN	CF
s	Ecart-type	STAT <s>	B3
SBA	Appel langage d'assemblage	FUNC <SYS> <YES> <SBA>	FC
SBL	Appel label de sous-programme	2nd [SBL]	F6
SBR	Appel label de sous-programme	INV 2nd [SBL]	FA
SF	Positionnement drapeau	FLAGS <SF>	D5
SG+	$\Sigma+$ (sigma +) pour statistiques	$\Sigma+$	13
SGN	Fonction de signe	NUM <->> <SGN>	AC
SHW	Affichage données statistiques	STAT <->> <SHW> F1-F5	D9
SIN	Sinus	SIN	A5
SQR	Racine Carrée	\sqrt{x}	A2
ST+	Addition dans registre	STO +	E3
ST/	Division dans registre	STO +	E6
ST*	Multiplication dans registre	STO x	E5
ST-	Soustraction dans registre	STO -	E4
STA	Stockage Alpha	ALPHA <->> <STA>	EE
STB	Stockage d'octet	FUNC <SYS> <YES> <STB>	FD
STO	Stockage de registre	STO	E2
TAN	Tangente	TAN	A7
TF	Test de drapeau	FLAGS <TF>	D7
TRC	Mode trace	2nd [TRACE]	BD
UNF	Affichage non formaté	CONV <BAS> <UNF>	CD
VFY	Vérif. fichiers sur bande	I/O <TAP> <VFY>	F1
WB	Coupage de mot	I/O <PRT> <WB>	9E
WID	Largeur d'impression	I/O <PRT> <WID>	F3
WRT	Ecriture de fichier sur bande	I/O <TAP> <WRT>	F0
x^2	Carré	x^2	A1
$x!$	Factorielle	2nd [x!]	A8
$x \sim t$	Echange registre t	$x \sim t$	04
y^x	Puissance universelle	y^x	18
y'	Valeur prédite Y	STAT <->> <y'>	B4
Y/N	Test OUI/NON	TESTS <Y/N>	0B

Sous-programmes standards en assembleur

Ce tableau liste des sous-programmes en assembleur qui peuvent s'avérer utiles dans vos programmes.

Sous-programmes

SBA 128

Exécute une opération d'E/S pour déterminer si l'imprimante spécifiée par <DEV> est raccordée à la calculatrice. (La valeur par défaut pour <DEV> est 012, c'est-à-dire le numéro de l'imprimante PC 324.) Le drapeau système 74 est positionné si l'imprimante est raccordée. Il est réinitialisé si l'imprimante n'est pas raccordée. Le drapeau 74 est également positionné ou réinitialisé, selon le cas, chaque fois que l'on exécute une fonction d'impression ou d'avance.

SBA 216

Exécute la fonction <LC>, en commutant l'état majuscule/minuscule et l'indicateur du mode Alpha.

SBA 21A

Exécute la seconde fonction **[2nd]**, en commutant l'état « seconde fonction » de la calculatrice. L'indicateur **[2nd]** est affiché lorsque la calculatrice utilise la seconde fonction.

SBA 21C

Stocke à l'adresse mémoire 2107 le code ASCII de la dernière touche enfoncée. S'il n'y a pas de code ASCII associé à la touche, un zéro est placé à l'adresse 2107. Ce programme peut être utilisé après une instruction <KW> pour déterminer le code ASCII de la touche qui a été enfoncée.

SBA 226

Affichage des données comme avec l'instruction pause, mais sans l'arrêt d'une seconde de l'instruction pause.

SBA 256

Met à jour l'information de l'indicateur de l'affichage.

SBA 268

Retarde l'exécution du programme pendant environ une seconde. L'affichage n'est pas mis à jour.

SBA 27C

Attend qu'aucune touche ne soit plus enfoncée pour autoriser la poursuite de l'exécution du programme.

SBA 358

Exécute la fonction **[OFF]**, en éteignant la calculatrice.

SBA 36A

Efface le registre Alpha et positionne le curseur sur la colonne 1.

SBA 396

Teste si le port de cartouche contient une cartouche. S'il n'y a pas de cartouche dans le port, l'exécution se poursuit normalement. S'il y a une cartouche dans le port, l'instruction suivant cet appel de sous-programme est sautée.

SBA 3B2

Exécute la fonction **[2nd]** **[F:CLR]**, en supprimant de l'affichage les définitions des touches de fonction.

SBA 490

Exécute la fonction **[ON]**. L'exécution de ce sous-programme arrête le programme, annule la pile de retour de sous-programme, positionne le pointeur de programme au pas 0000, calcule le total de contrôle de la mémoire (checksum) et affiche le message **MEM MAY BE LOST**. Ce message mémoire est affiché parce que le contenu de la mémoire système a été modifié depuis qu'on a calculé le total de contrôle de mise hors tension.

SBA 49F

Activation du moteur du magnétophone.

SBA 4A2

Désactivation du moteur du magnétophone.

Nota : Si l'on utilise des sous-programmes en assembleur ne faisant pas partie de ceux de cette liste, on peut obtenir des résultats inattendus, par exemple la perte des données en mémoire.

Récapitulatif des instructions de zone

Ce tableau liste par ordre alphabétique les fonctions de la calculatrice qui possèdent des zones. (Référez-vous à la page xiii de ce guide pour une description des conventions utilisées pour représenter les zones.) A l'exception de LBL, SHW, DFN et DFA, toutes les fonctions dotées de zones peuvent être adressées indirectement dans un programme.

Fonction	Zone	Fonction	Zone
CHR	<i>nnn</i>	LBL	<i>aa</i>
CIO	<i>nnn</i> ¹ ou <i>X</i>	MRG	<i>nnn</i> ¹ ou <i>X</i> ou =
COL	<i>nn</i>	NAM	<i>aaa</i>
DEV	<i>nnn</i>	PUT	<i>aaa</i>
DF	<i>aaa</i>	INV PUT	<i>aaa</i>
INV DF	<i>aaa</i>	RCA	<i>nnn</i> ¹ ou <i>X</i> ou =
DFA ²	<i>Fx :aaa@nnnn</i>	RCB	<i>hhhh</i>
DFN	<i>Fx :aaa@aa</i>	RCL	<i>nnn</i> ¹ ou <i>X</i>
DFN CLR		RD	<i>aaa</i>
DFN <i>Fx</i> CLR		RF	<i>nn</i>
DSZ	<i>nnn</i> ¹ ou <i>X</i>	SBA	<i>hhh</i>
INV DSZ	<i>nnn</i> ¹ ou <i>X</i>	SBL	<i>aa</i>
EXC	<i>nnn</i> ¹ ou <i>X</i>	INV SBL	<i>nnnn</i>
FIX	<i>n</i>	SF	<i>nn</i>
GET	<i>aaa</i>	SHW ³	<i>n</i>
INV GET	<i>aaa</i>	ST*	<i>nnn</i> ¹ ou <i>X</i>
GTL	<i>aa</i>	ST+	<i>nnn</i> ¹ ou <i>X</i>
INV GTL	<i>nnnn</i>	ST-	<i>nnn</i> ¹ ou <i>X</i>
IF<	<i>nnn</i> ¹ ou <i>X</i>	ST/	<i>nnn</i> ¹ ou <i>X</i>
INV IF<	<i>nnn</i> ¹ ou <i>X</i>	STA	<i>nnn</i> ¹ ou <i>X</i>
IF=	<i>nnn</i> ¹ ou <i>X</i>	STB	<i>hhhh</i>
INV IF=	<i>nnn</i> ¹ ou <i>X</i>	STO	<i>nnn</i> ¹ ou <i>X</i>
IF>	<i>nnn</i> ¹ ou <i>X</i>	TF	<i>nn</i>
INV IF>	<i>nnn</i> ¹ ou <i>X</i>	INV TF	<i>nn</i>
INC	<i>nnn</i> ¹ ou <i>X</i>	VFY	<i>aaa</i>
INV INC	<i>nnn</i> ¹ ou <i>X</i>	WID	<i>nn</i>
IND ⁴	<i>nnn</i> ¹ ou <i>X</i>	WRT	<i>aaa</i>

Notae :

1. Ces adresses de registres numériques comportent quatre chiffres en mode système.
2. DFA ne peut pas être introduit au clavier dans un programme. Les instructions DFA sont générées par l'assemblage d'un programme.
3. SHW fonctionne comme une instruction de zone uniquement dans un programme.
4. IND n'est utilisé qu'après une instruction nécessitant une zone.

Configuration de la mémoire

Ce tableau indique la manière dont la mémoire de la calculatrice TI-95 est répartie.

Adresse d'octet (hex)	Description	
0000	Mémoire vive système (128 octets RAM)	
007F		
0080	Zone réservée système	
1FFF		
2000	Mémoire vive système (992 octets RAM)	
23DF		
23E0	Fichier 1	
	Fichier 2	Espace fichier
	Fichier 3	(5200 octets)
	.	
	.	
382F	Catalogue	
3830	Pas 0000	
	Pas 0001	Mémoire programme
	.	(1000 octets)
	.	
	Pas 0999	Mémoire utilisateur
		(représentée avec les partitions par défaut)
3C17		
3C18	Registre 124	
	.	Registres de données
	.	(1000 octets)
	Registre 001 (B)	
	Registre 000 (A)	
3FFF		
4000	Port cartouche	(32 Ko)
BFFF		
C000	Mémoire morte système	
DFFF	(4 pages, 8 Ko de ROM chacune)	
E000	Zone réservée système	
FFFF		
F000	Mémoire morte système (4 Ko de ROM)	
FFFF)		

Utilisation de la mémoire vive

Registre système	Adresse d'octet (hex)	Contenu
000-003	0000-001F	Utilisation système temporaire
004	0020-0023	Utilisation système temporaire
	0024	Code programme actuel
	0025	Code touche actuel
	0026-0027	Utilisation système temporaire
005	0028-0029	Drapeaux utilisateur 00-15
	002A-002F	Drapeaux système 16-63
006	0030-0034	Drapeaux système 64-99
	0035	Utilisation système temporaire
	0036	Pointeur de pile AOS (addition ou soustraction)
	0037	Utilisation système temporaire
007	0038-003F	Registre d'affichage numérique
008-013	0040-006F	Utilisation système temporaire
014	0070-0071	Utilisation système temporaire
	0072-0073	Première adresse dans le programme en cours d'exécution ou LEARN
	0074-0075	Adresse finale dans le programme en cours d'exécution ou LEARN
	0076-0077	CP dans le programme en cours d'exécution ou LEARN
015	0078-007F	Réservé pour utilisation par les cartouches d'application
016	2000-2007	Premier opérande AOS
017	2008-200F	Deuxième opérande AOS
018	2010-2017	Troisième opérande AOS
019	2018-201F	Quatrième opérande AOS
020	2020-2027	Cinquième opérande AOS
021	2028-202F	Sixième opérande AOS
022	2030-2037	Septième opérande AOS
023	2038-203F	Huitième opérande AOS
024-026	2040-2057	Utilisation système temporaire
027	2058-2059	La mémoire sera effacée si ce ne sont pas les valeurs prévues
	205A	Compteur de sous-programme utilisateur
	205B	Code de la dernière touche acceptée
	205C-205F	Utilisation système temporaire
028	2060-2067	Opérateurs pour les opérandes d'AOS

Registre système	Adresse d'octet (hex)	Contenu
029-033	2068-208F	Utilisation système temporaire
034	2090-2093	Utilisation système temporaire
	2094	Code d'erreur
	2095-2097	Utilisation système temporaire
035-036	2098-20A7	Utilisation système temporaire
037	20A8-20AC	Utilisation système temporaire
	20AD-20AF	Nom du fichier en cours d'exécution
038	20B0-20B1	Nombre de registres dans la partition
	20B2-20B3	Adresse du premier octet dans la zone registre
	20B4-20B5	Adresse du premier octet dans la zone programme
	20B6-20B7	Zone programme PC
039	20B8-20BF	Caractères pour les définitions utilisateur de F1-F5
040	20C0-20C6	Caractères pour les définitions utilisateur de F1-F5
	20C7	Drapeaux et adresses pour les définitions utilisateur de F1-F5
041-043	20C8-20DF	Drapeaux et adresses pour les définitions utilisateur de F1-F5
044	20E0-20E4	Drapeaux et adresses pour les définitions utilisateur de F1-F5
	20E5-20E7	Utilisation système temporaire
045-047	20E8-20FF	Utilisation système temporaire
048	2100-2106	Utilisation système temporaire
	2107	Résultat de SBA 21C
049-054	2108-2137	Pile de retour de sous-programme
055	2138	Position du curseur pour le registre Alpha
	2139	Position du curseur pour les messages système
	213A	Numéro de périphérique imprimante
	213B	Largeur d'impression
	213C-213F	Utilisation système temporaire
056-065	2140-218F	Registre Alpha
066-067	2190-219F	Message système
068	21A0-21A5	Utilisation système temporaire
	21A6	Valeur pour nombre de décimales fixe
	21A7	Utilisation système temporaire
069	21A8-21AF	Utilisation système temporaire

ANNEXE E - EN CAS DE DIFFICULTE

Cette annexe contient des informations qui vous seront utiles si vous rencontrez des problèmes dans l'utilisation de votre calculatrice.

Registre système	Adresse d'octet (hex)	Contenu
070	21B0-21B7	Somme des Y pour les statistiques
071	21B8-21BF	Somme des Y^2 pour les statistiques
072	21C0-21C7	N pour les statistiques
073	21C8-21CF	Somme des X pour les statistiques
074	21D0-21D7	Somme des X^2 pour les statistiques
075	21D8-21DF	Somme des $X*Y$ pour les statistiques
076	21E0-21E7	Dernier X introduit pour les statistiques
077	21E8-21EF	Dernier Y introduit pour les statistiques
078	21F0-21F7	Fréquence pour les statistiques
079	21F8-21FF	Registre t
080-101	2200-22AF	Utilisation système temporaire
102	22B0-22B7	Drapeaux et adresses pour la dernière commande BREAK
103	22B8-22BA	Drapeaux et adresses pour la dernière commande BREAK
	22BB-22BF	Utilisation système temporaire
104-108	22C0-22E7	Utilisation système temporaire
109-110	22E8-22F7	PAB d'imprimante
111	22F8-22FF	Utilisation système temporaire
112-113	2300-230F	Amorce de nombre aléatoire
114-139	2310-23DF	Utilisation système temporaire

Table des matières

Difficultés générales	E-2
Messages d'erreur	E-4
Garantie limitée à un an	E-10

Difficultés générales

Les informations de cette section vous seront utiles si votre calculatrice ne fonctionne pas correctement.

Problème	Solution proposée
Un message d'erreur est affiché	Voir la liste des messages d'erreur. Si la solution n'est pas trouvée : <ol style="list-style-type: none">Utilisez la fonction Help. Voir « Utilisation de la fonction Help » au chapitre 1.Appuyez sur CLEAR pour effacer la calculatrice. Voir « Effacement de la calculatrice » au chapitre 2.Eteignez et rallumez la calculatrice. Voir « Pour allumer et éteindre la calculatrice » au chapitre 1.
L'affichage reste vide lorsque vous allumez la calculatrice	<ol style="list-style-type: none">Réglez le contraste.Vérifiez que les piles sont correctement installées.Vérifiez que les piles ne sont pas déchargées.
L'information affichée disparaît	<ol style="list-style-type: none">Appuyez sur ON. Il se peut que la fonction d'économiseur automatique d'énergie ait éteint la calculatrice.Vérifiez l'état des piles.
L'information est affichée, mais la calculatrice ne réagit pas lorsqu'on appuie sur les touches	Vérifiez l'indicateur RUN . (Il se peut qu'un programme soit en cours.) Appuyez sur BREAK ou HALT .
La calculatrice ne passe pas en mode Learn	<ol style="list-style-type: none">Annulez le mode Alpha s'il est en fonction.Vérifiez que la taille du programme n'est pas 0.
Les calculs donnent des résultats inattendus	<ol style="list-style-type: none">Vérifiez sur l'affichage l'arrondi résultant du nombre actuellement fixé pour les positions décimales.Vérifiez si le mode est HEX ou OCT (en utilisant la touche HELP).Consultez le paragraphe « Informations sur la précision ».

Problème	Solution proposée
L'imprimante n'imprime pas	<ol style="list-style-type: none">Vérifiez que l'imprimante est correctement raccordée.Vérifiez que le numéro de périphérique imprimante correspond à celui de l'imprimante (en utilisant I/O <PRT> <DEV>). Le numéro de périphérique de la PC-324 est 12.
L'imprimante n'utilise pas toute la largeur de la page en impression	Réglez la largeur de page en fonction de l'imprimante utilisée (avec I/O <PRT> <WID>). Avec la PC-324, la largeur par défaut est de 24 caractères.
L'imprimante ne s'arrête pas d'imprimer	<ol style="list-style-type: none">Appuyez sur BREAK ou HALT. (Un programme peut être en cours d'exécution.)Vérifiez que le mode Trace n'est pas en fonction (en utilisant INV 2nd [TRACE]).
Toute autre difficulté qui n'affiche pas de message d'erreur	<ol style="list-style-type: none">Utilisez la fonction Help. Voir « Utilisation de la fonction Help » au chapitre 1 pour plus d'informations.Listez l'état de la calculatrice. Voir « Listage » au chapitre 5 pour des informations à ce sujet.Effacez la calculatrice. Voir « Effacement de la calculatrice » au chapitre 1 pour avoir des informations à ce sujet.Eteignez et rallumez la calculatrice. Voir « Pour allumer et éteindre la calculatrice » au chapitre 1 pour avoir des informations à ce sujet.Réinitialisez la calculatrice. Voir « Pour allumer et éteindre la calculatrice » au chapitre 1 pour avoir des informations à ce sujet.

Messages d'erreur

En cas d'erreur, l'indicateur d'état ERROR apparaît à l'affichage, accompagné d'un message d'erreur. Ce tableau liste par ordre alphabétique les messages d'erreur que vous pouvez rencontrer en utilisant la TI-95. Le numéro d'erreur est indiqué, bien qu'il ne soit pas affiché, pour que vous puissiez identifier plus facilement les numéros d'erreur que vous verrez en utilisant la fonction **LIST** <ST> (listage état).

Message d'erreur	Cause possible
AOS STACK FULL (3)	<ol style="list-style-type: none">On a dépassé la limite maximum de huit opérations mathématiques simultanéesOn a dépassé la limite de 15 niveaux de parenthèses
CASSETTE ERROR (17)	<ol style="list-style-type: none">Aucun fichier sur la bandeEn-tête de fichier non valable sur la bandeOn n'a pas raccordé le magnétophone ou l'interface cassette
DID NOT VERIFY (18)	Le fichier sur bande ne correspond pas aux données en mémoire
ERROR IN DATA (19)	Les deux copies de données sur la bande sont défectueuses
FILES IN USE (14)	On a tenté de partitionner en mémoire programme ou registres de données un espace fichier déjà occupé

Message d'erreur	Cause possible
ILLEGAL FIELD (7)	<ol style="list-style-type: none">Le chiffre de poids le plus fort de la zone SBA est égal à zéro ou supérieur à sixLe registre spécifié pour l'adressage indirect contient une valeur ayant un exposant supérieur à trois (STB, RCB, SF, RF, TF, WID, COL, CHR, FIX, DEV, SBA ou SHW)On a dépassé la valeur 99 pour une zone SF, RF ou TFOn a dépassé 80 ou on a introduit zéro pour une zone COL ou WIDOn a dépassé 255 pour une zone CHROn a dépassé 9 pour une zone FIXOn a dépassé 255 ou on a introduit zéro pour une zone DEVOn a dépassé 8 pour une zone SHWOn a introduit une zone non-ASCII pour NAM, PUT, GET, DF, DFN, DFA, SBL, RD, WRT, VFY ou GTL
INADEQUATE SPACE (20)	<ol style="list-style-type: none">On a voulu utiliser la fonction PUT alors qu'il n'y avait pas assez de place dans le répertoireOn a voulu utiliser la fonction GET ou RD alors qu'il n'y avait pas assez de place dans la partitionOn a demandé un nombre trop élevé de pas de programme ou de registres dans la partition

Message d'erreur**Cause possible**

INVALID ADDRESS (8)

- a. On a indiqué une adresse de pas de programme supérieure à la partition actuelle
- b. On a voulu diriger l'exécution du programme au-delà la fin de la mémoire programme
- c. On a spécifié une adresse de mémoire principale ou de fichier avec des chiffres HEX

INVALID ARGUMENT (2)

- a. On a voulu prendre le logarithme népérien ou décimal d'un nombre inférieur ou égal à zéro
- b. On a voulu calculer la racine carrée d'un nombre négatif
- c. On a voulu élever un nombre négatif à une puissance qui n'est pas un entier positif ou négatif
- d. On a voulu calculer la racine d'un nombre négatif
- e. On a voulu calculer l'arc sinus ou l'arc cosinus d'un nombre supérieur à 1 ou inférieur à -1
- f. On a voulu calculer le sinus, le cosinus ou la tangente d'un angle supérieur à $\pi/2 \times 10^{10}$ radians
- g. On a voulu calculer l'arc cosinus hyperbolique d'une valeur inférieure à 1
- h. On a voulu calculer l'arc tangente hyperbolique d'une valeur supérieure à 1 ou inférieure à -1

Message d'erreur**Cause possible**

INVALID DIR/FILE (12)

- a. On n'a pas pu trouver le fichier spécifié (RUN, SBA, GET, F1-F5, RTN, etc.)
- b. On n'a pas pu trouver le répertoire spécifié (RUN, SBA, etc.)
- c. Un nom du répertoire PGM ou de la cartouche bibliothèque a été spécifié dans le registre Alpha et utilisé avec SBA 6xx
- d. On a voulu changer le nom d'un module alors qu'il n'y avait pas de cartouche RAM dans le port
- e. Pas de fichier programme dans le répertoire choisi pour la fonction RUN
- f. Pas de répertoire présent pour les fonctions de fichier (PUT, GET, CD, NAM, CAT ou DF)
- g. On a utilisé « + » en tant que premier caractère d'un nom de fichier programme

INVALID ENTRY (13)

- a. On a voulu effectuer une opération factorielle interdite (les factorielles ne peuvent porter que sur des entiers positifs, sur zéro et sur des demi-entiers positifs et négatifs)
- b. On a voulu stocker un nombre supérieur à 255 avec la fonction STB
- c. On a demandé plus de 6200 octets de fichier lors de la partition
- d. On a spécifié une valeur négative ou nulle pour le fichier de registre PUT ou WRT
- e. On a voulu utiliser les fonctions nPr, nCr, LCM ou PF pour introduire des nombres qui ne sont pas des entiers positifs

Message d'erreur	Cause possible
INVALID REGISTER (9)	<ul style="list-style-type: none"> a. On a voulu adresser une mémoire de données en dehors de la partition actuelle b. On a voulu sauvegarder (PUT) ou écrire (WRT) un fichier de données dont la taille est supérieure à celle de la partition actuelle de la mémoire de données c. Le chiffre de poids le plus fort d'une adresse de registre sur quatre chiffres n'est pas 0, 2, 3 ou 6 d. On a tenté d'accéder à un registre système en dehors de l'intervalle 0-139 e. On a spécifié le dernier registre utilisateur ou les registres système 0-16 pour CIO f. On a cherché à stocker (STA) ou à rappeler (RCA) des caractères Alpha dans les neuf derniers registres utilisateur ou dans les 16 premiers ou 9 derniers registres système
INVALID SEQUENCE (6)	<ul style="list-style-type: none"> a. On a voulu appeler le sous-programme assembleur 5 (SBA 5) en dehors d'une cartouche bibliothèque b. On a voulu rappeler un octet (RCB) en utilisant une adresse de la mémoire morte système c. On a voulu utiliser un drapeau supérieur à 15 en dehors d'un programme ou du mode système
I/O ERROR nnn (4)	L'état retourné par CIO n'est pas zéro. L'état présent retourné est nnn.
LABEL NOT FOUND (11)	On a adressé un label qui n'existe pas dans le programme actuel (mémoire fichier ou mémoire programme)
MORE DATA IN PGM (21)	Le fichier sur bande est correct, mais la vérification montre qu'il y avait plus de données dans la mémoire programme
NO DATA FOUND (5)	On a voulu transférer un fichier programme vide dans un répertoire ou sur bande

Message d'erreur	Cause possible
NO SOLUTION (15)	<ul style="list-style-type: none"> a. On a voulu calculer une moyenne alors qu'il n'y avait pas de point b. On a voulu calculer un écart-type, r, m-b, x' ou y', alors qu'il n'y avait qu'un seul point c. On a voulu calculer x' alors que la pente était nulle d. On a calculé le coefficient de corrélation d'un ensemble de données avec une pente nulle ou infinie
OVERFLOW (1)	<ul style="list-style-type: none"> a. On a calculé un résultat qui dépasse la valeur numérique maximum de la calculatrice b. On a divisé par zéro c. On a élevé zéro à une puissance inférieure à zéro d. On a voulu calculer la tangente de 90° ou 270°, PI/2 ou 3PI/2 radians, 100 ou 300 grades ou leurs multiples résultant d'une rotation, comme par exemple 450° e. On a cherché à calculer la factorielle d'un nombre supérieur à 69.5
SBR STACK FULL (10)	On a dépassé la limite maximum de huit sous-programmes imbriqués
WRONG FILE FOUND (16)	On a trouvé sur la bande un fichier qui n'est pas celui spécifié
*****	Ceci n'est pas un message d'erreur, mais indique simplement que vous avez voulu convertir de décimal en octal ou en hexadécimal un nombre trop grand pour être affiché

Garantie limitée à un an

Veillez vous adresser à votre revendeur Texas Instruments pour toute mise en œuvre de la garantie.

La garantie légale des vices cachés ou défauts des marchandises vendues, s'applique en tout état de cause aux termes des articles 1641 et suivants du Code Civil.

Cette calculatrice Texas Instruments est garantie pièces et main-d'œuvre au premier acheteur pour une durée d'un an à partir de la date d'achat pour des conditions d'utilisation normales.

Si un jeu de piles a été placé dans votre calculatrice à titre de démonstration, Texas Instruments ne garantit pas la qualité, ni la durée de vie des piles ni les dommages susceptibles d'être causés à l'appareil par suite d'une fuite de piles en général.

La garantie est nulle si :

1. La calculatrice a été endommagée par accident ou utilisation abusive, par négligence, par réparation impropre, ou tout autre état de cause ne trouvant pas son origine dans les pièces détachées ou leur assemblage;
2. Le numéro de série a été modifié ou effacé.

TEXAS INSTRUMENTS NE SAURAIT ETRE TENUE POUR RESPONSABLE DES PERTES DE JOUISSANCE CONSECUTIVES A UNE PANNE DE LA CALCULATRICE ET/OU TOUT AUTRE DOMMAGE INDIRECT SUBI PAR L'ACHETEUR.

Pendant la période de garantie, la calculatrice ou ses pièces défectueuses seront gratuitement réparées, ajustées et/ou remplacées au choix du fabricant, lorsque la calculatrice aura été retournée au détaillant, accompagnée du justificatif d'achat.

TOUTE MACHINE RETOURNEE SANS JUSTIFICATION DE LA DATE D'ACHAT SERA REPAREE AU COÛT DE LA REPARATION EN VIGUEUR AU MOMENT DU RETOUR.

En cas de remplacement par une nouvelle calculatrice, cette dernière bénéficiera de la poursuite de la garantie contractuelle initialement accordée au modèle acheté. Cette garantie contractuelle ne sera en aucun cas inférieure à 90 jours.

Suggestions

En raison du nombre important de suggestions qui parviennent à Texas Instruments de sources diverses et qui portent sur des idées nouvelles et anciennes, Texas Instruments ne prendra en compte ces suggestions qu'à condition qu'elles lui soient communiquées gracieusement. C'est la politique de Texas Instruments de ne jamais recevoir de suggestion sous le sceau du secret. Par conséquent, si vous désirez faire part de vos suggestions à Texas Instruments, ou si vous désirez soumettre à Texas Instruments une séquence de programme que vous avez développée sur votre calculatrice, veuillez insérer le paragraphe suivant dans votre lettre :

"L'ensemble des informations ci-incluses est présenté à Texas Instruments à titre de suggestion et sans aucune obligation ni caractère confidentiel d'aucune sorte. Aucune relation confidentielle ou privilégiée n'est créée de ce fait avec Texas Instruments. Texas Instruments pourra donc utiliser, reproduire, dupliquer, publier, distribuer ou disposer de ces informations comme bon lui semblera sans qu'il ne me soit dû aucune compensation d'aucune sorte".

F



TEXAS INSTRUMENTS