

Canon

APPLICATION CARD XP-150

GUIDE DE L'UTILISATEUR

FUNCTION CARD



TABLE DES MATIERES

1. GENERALITES

1.1 Installation/remplacement des piles et de la Carte de Fonction.....	4
1.1.1 Installation/remplacement des piles du X-07.....	4
1.1.2 Installation/remplacement de la pile de la carte	5
1.1.3 Installation de la Carte de Fonction	6
1.2 Branchement d'une imprimante	7
1.3 Préparation de la mémoire	8
1.4 Touches, commandes et sorties	9

2. INTRODUCTION

2.1 Qu'est-ce que la Carte de Fonction?	12
2.2 Index par fonctions.....	13
2.2.1 Fonctions mathématiques	13
2.2.2 Fonctions de conversion	14
2.2.3 Fonctions statistiques	15
2.3 Remarques sur les explications des fonctions	16

3. FONCTIONS

3.1 Fonctions mathématiques	18
3.2 Fonctions de conversion	49
3.3 Fonctions statistiques	75

4. FONCTIONS SPECIALES ET APPAREILS PERIPHERIQUES

4.1 Diagramme de mémoire	92
4.2 Utilisation d'une imprimante	93
4.2.1 Utilisation de l'imprimante graphique couleur X-710	93
4.2.2 Changement de la taille des caractères	94
4.2.3 Changement des couleurs	95
4.2.4 Utilisation d'autres imprimantes.....	96
• Fiche technique de la carte de fonction	97

1

GENERALITES

1.1 Installation/remplacement des piles et de la carte de fonction

Les couvercles des logements à piles et à carte utilitaire dont on parle dans les démarches d'installation ci-dessous se trouvent sur le panneau du bas du X-07, comme il est indiqué dans la Figure 1-1 ci-contre.

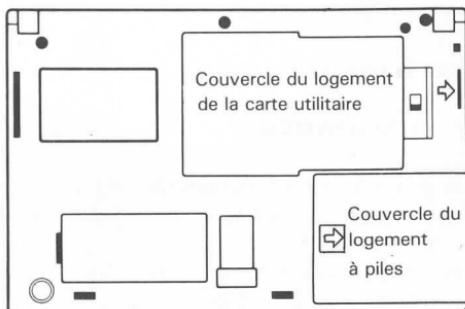


Figure 1-1

1.1.1 Installation/remplacement des piles du X-07

Avant l'utilisation, installez les piles dans le X-07 de la façon suivante★ :

- 1) Otez le couvercle du logement en appuyant doucement sur la flèche, puis en faisant glisser le couvercle en direction de la flèche.
- 2) Installez quatre piles de taille AA entre les contacts en disposant les polarités comme il est indiqué au fond du logement: référez-vous à la Figure 1-2. (Otez les vieilles piles avant de les remplacer.)
- 3) Remettez le couvercle du logement en place.

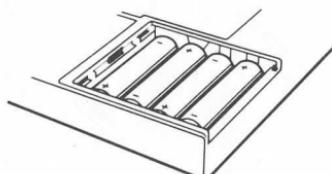


Figure 1-2

Remarque:

Quand vous remplacez les piles, faites attention à ôter la Carte de Fonction du X-07, sinon les données qui sont mémorisées sur elle risqueraient d'être perdues.

- ★ Pour plus de renseignements, référez-vous à la section 1.3.1 du Guide de l'utilisateur du X-07 avant de mettre l'appareil sous tension.

1.1.2 Installation/remplacement de la pile de la carte

Une feuille de papier isolante se trouve placée entre la pile et le contact pour éviter qu'elle se décharge pendant la livraison. Otez cette feuille et remettez le couvercle de la pile en place comme il est indiqué sur la Figure 1-3.

Le message suivant apparaîtra si le voltage de la pile de la carte est trop bas quand le X-07 est mis en marche:

Card Low Battery

Si c'est le cas, remplacez la pile au lithium en suivant les démarches suivantes:

- 1) Otez la vis de blocage du couvercle de la pile sur la boîtier de la carte.
- 2) Faites tourner la pile dans le sens contraire des aiguilles d'une montre en appuyant dessus avec les doigts comme il est indiqué sur la figure ci-contre, et retirez-la.
- 3) Remplacez la vieille pile au lithium par une nouvelle.
- 4) Remplacez le couvercle de la pile et tournez le couvercle dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à la position LOCK.
- 5) Reserrez la vis de blocage du couvercle de la pile.

Remarque:

Installez la pile avec sa face plus (+) dirigée vers le bas.

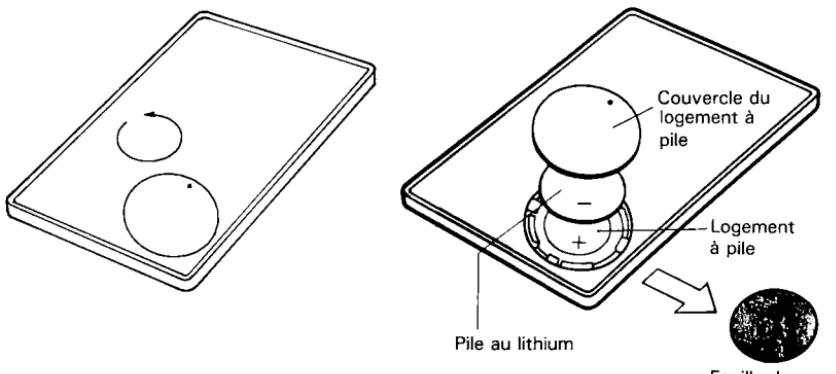


Figure 1-3

1.1.3 Installation de la Carte de Fonction

Pour installer la Carte Moniteur, veuillez suivre les démarches suivantes:

- 1) Mettez le X-07 hors tension.
- 2) Faites glisser l'interrupteur au bas du panneau sur la position OFF comme il est indiqué sur la Figure 1-4 (a).
- 3) Faites glisser le fermoir à ressort dans la direction indiquée par la flèche 1, et soulever le couvercle du compartiment à carte comme l'indique la flèche 2 de la Figure 1-4 (b).
- 4) L'intérieur du compartiment à carte est montré sur la Figure 1-4 (c).
- 5) Faites glisser le fermoir de carte sur la position OPEN, puis placer la carte dans le compartiment à carte avec la pile sur le dessus comme l'indique la Figure 1-4 (d) et (e).
- 6) Replacer le couvercle.

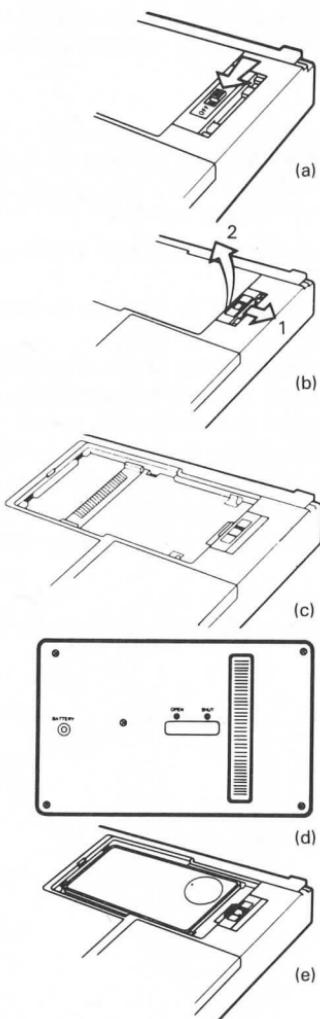


Figure 1-4

Remarques:

1. Faites attention à ne pas mettre la carte à l'envers: cela pourrait endommager le X-07.
2. Ne touchez jamais les connecteurs de la carte ou du compartiment à carte.

1.2 Branchement d'une imprimante

Une borne pour connecteur (sortie parallèle) est prévue sur le côté droit du X-07. Brancher le connecteur de câble pour imprimante à cette borne comme illustré sur la Figure 1-5 suivante.

Diverses imprimantes peuvent être branchées au X-07. Les exemples d'impression donnés dans ce manuel ont tous été faits avec une imprimante graphique quadrichrome X-710.

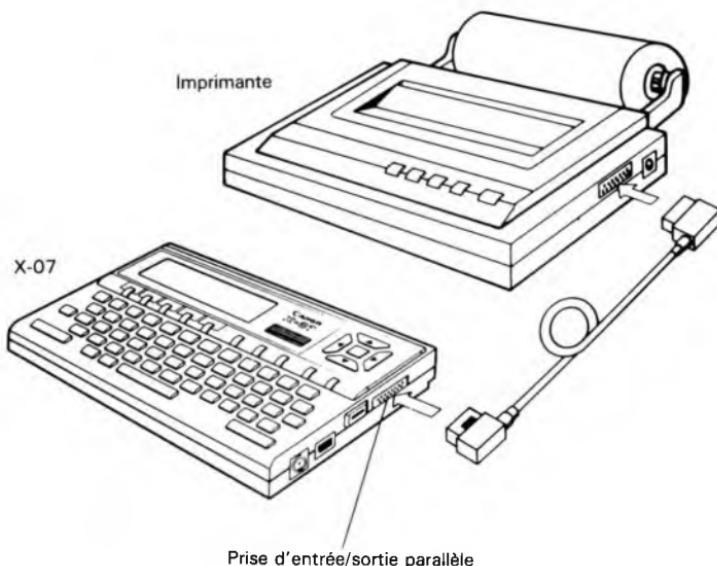


Figure 1-5

1.3 Préparation de la mémoire

Il est conseillé de régler la taille de la mémoire RAM à 4096 octets au moyen de la commande FSET avant d'utiliser la Carte de Fonction pour la première fois.

1.4 Touches, commandes et sorties *

ACL (Affichage à Cristaux Liquides)

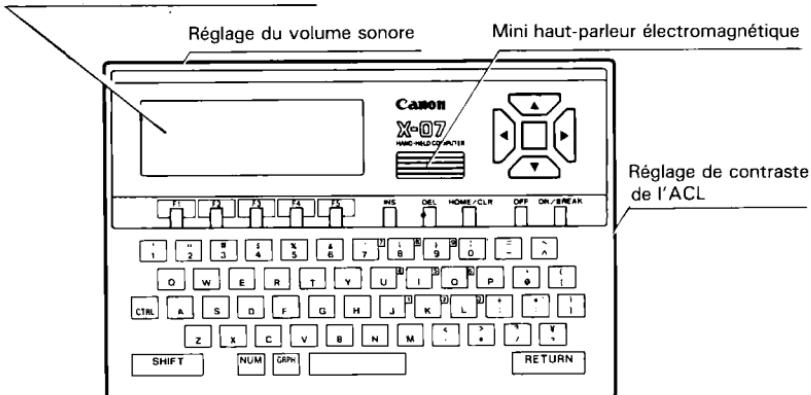


Figure 2-1

ON/BREAK

Met sous tension ou interrompt l'opération d'impression.

OFF

Met hors tension.

HOME/CLR

Ramène le curseur au coin supérieur gauche de l'affichage (position initiale) ou efface l'écran quand on appuie dessus en mode BASIC. Quand la carte de tableaux est employée, cette touche est inactive.

DEL

Supprime le caractère situé au-dessus du curseur.

INS

Insère un espace d'un caractère sur la gauche du caractère situé au-dessus du curseur.

F1 – F5

Ces touches sont dites touches de fonction. Fondamentalement, elles sont utilisées pour sélectionner les éléments de menu quand la carte de tableaux est employée, mais diverses autres fonctions peuvent leur être affectées.



Ces touches sont dites touches de commande de curseur. Elles sont utilisées pour déplacer le curseur (petit trait horizontal situé sur l'écran qui indique la position d'entrée de caractère) dans le sens des flèches correspondantes (vers le haut, le bas, la droite, la gauche).

- ★ Pour des explications plus détaillées de ces éléments, veuillez vous reporter au mode d'emploi de votre X-07.

CTRL

Cette touche est dite touche de contrôle. Elle est utilisée pour affecter des fonctions spéciales aux autres touches. L'appui sur une de ces touches tout en maintenant la touche CTRL enfonce active la fonction spéciale de la touche en question. La plupart de ces fonctions spéciales sont utilisées en mode BASIC.

SHIFT

Cette touche fonctionne exactement comme la touches des majuscules d'une machine à écrire, avec une exception importante: elle est utilisée quand on tape des lettres minuscules, pas des majuscules.

NUM

Utilisée pour faire fonctionner les nombres et symboles marqués en noir sur le X-07 comme tampon à dix touches.

GRPH

Utilisée pour afficher les dessins (graphiques) et autres symboles spéciaux qui ne sont pas indiqués sur les touches.

RETURN

Quand des éléments de donnée sont tapés sur la clavier et quand on appuie sur la touche RETURN, les données sont stockées dans la mémoire de le X-07. Dans ce manuel, cette touche est symbolisée par .

2

INTRODUCTION

2.1 Qu'est-ce que la Carte de Fonction?

La Carte de Fonction est une des cartes de programme d'application que Canon fournit pour multiplier les capacités de l'ordinateur individuel Canon X-07. La carte renferme 8 K-octets de ROM et 4 K-octets de RAM. La mémoire ROM de 8 K-octets contient 61 fonctions qui peuvent être utilisées avec le BASIC X-07. La mémoire RAM de 4 K-octets offre une zone de mémoire additionnelle pour l'utilisateur. On peut utiliser les fonctions offertes par la Carte de Fonction en la plaçant dans le logement à carte derrière le X-07.

Les fonctions de la Carte de fonctions se divisent dans les trois groupes suivants:

- **Fonctions mathématiques**

Compliqués tels que les fonctions hyperboliques, les fonctions logarithmiques, etc.

- **Fonctions de conversion**

Coordonnées, comme pour transformer des kilogs en livres, ou des centimètres en pouces.

- **Fonctions statistiques**

Les calculs de moyenne, ou de déviation.

2.2 Index par fonctions

2.2.1 Fonctions mathématiques

@ACSH	Donne le cosinus hyperbolique inverse du paramètre <exp>	18
@ASNH	Donne le sinus hyperbolique inverse du paramètre <exp>	19
@ATNH	Donne la tangente hyperbolique inverse du paramètre <exp>	20
@COSH	Donne le cosinus hyperbolique du paramètre <exp>	21
@DACS	Donne le cosinus inverse en degrés du paramètre <exp>	22
@DASN	Donne le sinus inverse en degrés du paramètre <exp>	23
@DATN	Donne la tangente inverse en degrés du paramètre <exp>	24
@DCOS	Donne le cosinus du paramètre <exp>	25
@DSIN	Donne le sinus du paramètre <exp>	26
@DTAN	Donne la tangente du paramètre <exp>	27
@EXP	Donne la valeur de la base naturelle de la puissance du paramètre <exp>	28
@EXP10	Donne la valeur de base 10 de la puissance du paramètre <exp>	29
@EXPXY	Donne la valeur de base <exp 1> à la puissance de <exp 2>	30
@FACT	Donne la factorielle du paramètre <exp>	31
@GACS	Donne le cosinus inverse en grades (gr) du paramètre <exp>	32
@GASN	Donne le sinus inverse en grades du paramètre <exp>	33
@GATN	Donne la tangents inverse en grades du paramètre <exp>	34
@GCOS	Donne le consinus de paramètre <exp>	35
@GSIN	Donne le sinus du paramètre <exp>	36
@GTAN	Donne la tangente du paramètre <exp>	37
@LN	Donne le logarithme naturel du paramètre <exp>	38
@LOG	Donne le logarithme commun du paramètre <exp>	39
@RACS	Donne le cosinus inverse en radians pour le paramètre <exp>	40
@RASN	Donne le simms inverse en radians pour le paramètre <exp>	41
@RATN	Donne la tangente inverse en radians pour le paramètre <exp>	42
@RCOS	Donne le cosinus du paramètre <exp>	43
@RSIN	Donne le sinus du paramètre <exp>	44
@RTAN	Donne la tangente du paramètre <exp>	45

@SINH	Donne le sinus hyperbolique du paramètre <exp>	46
@SQR	Donne la racine carrée du paramètre <exp>	47
@TANH	Donne la tangente hyperbolique du paramètre <exp>	48

2.2.2 Fonctions de conversion

@CMTOIN	Convertit les centimètres en pouces	49
@CTOF	Convertit les degrés Celsius en degrés Fahrenheit.....	50
@DRATOX	Donne la coordonnée sur l'axe x pour les coordonnées polaires (<exp 1>, <exp 2>).....	51
@DRATOY	Donne la coordonnée sur l'axe y pour les coordonnées polaires (<exp 1>, <exp 2>).....	52
@DXYTOA	Donne l'angle θ des coordonnées polaires en degrés pour les coordonnées orthogonales (<exp 1>, <exp 2>)	53
@DXYTOR	Donne le rayon r pour les coordonnées (<exp 1>, <exp 2>)	55
@FTOC	Convertit les degrés Fahrenheit en degrés Celsius.....	56
@GALTOL	Convertit les gallons américains en litres	57
@GRATOX	Donne la coordonnée sur l'axe x pour les coordonnées polaires (<exp 1>, <exp 2>).....	58
@GRATOY	Donne la coordonnée sur l'axe y pour les coordonnées polaires (<exp 1>, <exp 2>).....	60
@GXYTOA	Donne l'angle θ de coordonnée polaire en grades pour les coordonnées orthogonales (<exp 1>, <exp 2>)	61
@GXYTOR	Donne le rayon r de coordonnée polaire pour les coordonnées orthogonales (<exp 1>, <exp 2>)	62
@INTOCM	Convertit les pouces en centimètres	63
@KGTOLB	Convertit les kilogrammes en livres.....	64
@LBTOKG	Convertit les livres en kilogrammes.....	66
@LTOGAL	Convertit les litres en gallons américains	67
@RRATOX	Donne la coordonnée sur l'axe x pour les coordonnées polaires (<exp 1>, <exp 2>).....	68
@PRATOY	Donne la coordonnée sur l'axe y pour les coordonnées polaires (<exp 1>, <exp 2>).....	70
@RXYTOA	Donne l'angle θ de coordonnée polaire pour les coordonnées orthogonales (<exp 1>, <exp 2>)	71
@RXYTOR	Donne le rayon r pour les coordonnées orthogonales (<exp 1>, <exp 2>)	72
@XYTOR	Donne le rayon r pour les coordonnées orthogonales (<exp 1>, <exp 2>)	73

2.2.3 Fonctions statistiques

@GRAD	Donne la pente de la ligne de rebroussement entre les éléments de deux ensembles	75
@MEAN	Donne la moyenne des éléments d'un ensemble	77
@MSD	Donne l'écart standard des éléments d'un ensemble.....	78
@RCOE	Donne le coefficient de corrélation entre les éléments de deux ensembles.....	80
@SIGX	Donne la somme des éléments d'un ensemble.....	82
@SIGX2	Donne la somme des carrés des éléments d'un ensemble.....	83
@SIGXY	Donne la somme des produits d'éléments correspondants entre deux ensembles.....	84
@SSD	Donne l'écart standard d'échantillon des éléments d'un ensemble.....	86
@XSEC	Donne le point d'interception de la ligne de rebroussement utilisant les éléments de deux ensembles	88

2.3 Remarques sur les explications des fonctions

Chaque fonction est décrite au moyen des éléments suivants:

Format: Illustre le format général de la fonction.
 $<\text{exp}>$ est l'abréviation du mot "expression".
Si vous trouvez $<\text{exp}>$ à la place du paramètre dans la description du format, cela veut dire qu'il est possible de désigner comme paramètre une expression mathématique ou un nombre.

Utilisation: Explique simplement l'utilisation de cette fonction.

Exemple: Montre comment on peut utiliser cette fonction.

Gamme de définition:

Montre les gammes de paramètres entre lesquelles la fonction est définie.

<Exemple:>

$$-1 \leq <\text{exp}> < 1$$

Le paramètre $<\text{exp}>$ peut prendre une valeur entre -1 (-1 inclus) et 1 .

Gamme de valeurs:

Donne la gamme des valeurs que peut donner la fonction.

<Exemple:>

$$-1 \leq f(x) < 1$$

Cette fonction peut donner une valeur entre -1 (-1 inclus) et 1 selon la valeur du paramètre $<\text{exp}>$.

- Précision:** Indique la précision de la valeur donnée par la fonction dans des conditions normales.
- Remarques:** Donne une explication détaillée de la fonction et des points dont il faut se souvenir pour utiliser correctement la fonction.
- Exemple de programme:** Montre un programme qui utilise la fonction.

3

FONCTIONS

3.1 Fonctions mathématiques

@ACSH

Format: @ACSH (<exp>)

Utilisation: Donne le cosinus hyperbolique inverse (arc cosh) du paramètre <exp>.

Exemple: X = @ASCH(Y)

Gamme de définition:

$$1 \leq \text{<exp>} < 5.0 \times 10^{62}$$

Gamme de valeurs:

$$0 \leq f(x) \leq 145.06$$

Précision: 13(± 1) chiffres

- Exemple de programme

```
10 '** cosinus hyperbolique inverse **  
20 FOR I=1 TO 4.  
30 INPUT X  
40 LPRINT "arc cosh";X;"=";  
50 LPRINT @ACSH(X)  
60 NEXT I  
70 END
```

```
arc cosh 180 = 5.8860963153113  
arc cosh 65.5 = 4.8751390464446  
arc cosh 40.36 = 4.3908328656832  
arc cosh 15.05 = 3.403419599318
```

Format: @ASNH (<exp>)

Utilisation: Donne le sinus hyperbolique inverse (arc sinh) du paramètre <exp>.

Exemple: PRINT @ASNH(145)

Gamme de définition:

$$-10.0 \times 10^{62} < \text{<exp>} < 10.10 \times 10^{62}$$

Gamme de valeurs:

$$-145.75\cdots \leq f(x) \leq 145.75\cdots$$

Précision: 13(± 1) chiffres

• Exemple de programme

```
10 '** sinus hyperbolique inverse **  
20 FOR I=1 TO 4  
30   INPUT X  
40   LPRINT "arc sinh";X;"=";  
50   LPRINT QASNH(X)  
60 NEXT I  
70 END
```

```
arc sinh 90 = 5.1929877136589  
arc sinh 58.987 = 4.7705361035642  
arc sinh 123.5555 = 5.5098540042936  
arc sinh-26.9 =-3.9856187782341
```

@ATNH

Format: @ATNH (<exp>)

Utilisation: Donne la tangente hyperbolique inverse (arc tanh) du paramètre <exp>.

Exemple: PRINT @ATNH (0.99999999999999)

Gamme de définition:

$$-1 < \text{<exp>} < 1$$

Gamme de valeurs:

$$-16.464\dots \leq f(x) \leq 16.464\dots$$

Précision: 13(± 1) chiffres

- Exemple de programme

```
10 '** tangente hyperbolique inverse **  
20 FOR X=-0.9 TO 0.9 STEP 0.3  
30 LPRINT USING "arc tanh ##.##";X  
40 Y=@ATNH(X)  
50 LPRINT " = ";Y  
60 NEXT X  
70 END  
6060 NEXT X  
  
arc tanh -0.9  
= -1.4722194895832  
arc tanh -0.6  
= -.69314718055995  
arc tanh -0.3  
= -.30951960420312  
arc tanh 0.0  
= 0  
arc tanh 0.3  
= .30951960420312  
arc tanh 0.6  
= .69314718055995  
arc tanh 0.9  
= 1.4722194895832
```

Format: @COSH (<exp>)

Utilisation: Danne le cosinus hyperbolique du paramètre <exp>.

Exemple: Y = @COSH(X)

Gamme de définition:

$$-145.06\cdots \leq <\text{exp}> \leq 145.06\cdots$$

Gamme de valeurs:

$$1 \leq f(x) < 10.0 \times 10^{62}$$

Précision: 13(± 1) chiffres

- **Exemple de programme**

```
10 A=1
20 IF A>145 THEN 90
30 B=@COSH(A)
40 A=A+B
50 LPRINT "cosh";
60 LPRINT USING"#####.##";A;
70 LPRINT "=";B
80 GOTO 20
90 LPRINT " ** OUER **"
100 END
```

```
cosh      2.5=  1.5430806348153
cosh      8.9=  6.3987082252885
cosh 3831.4= 3822.4302738444
** OUER **
```

@DACS

Format: @DACS (<exp>)

Utilisation: Donne le cosinus inverse du paramètre <exp>.

Exemple: A = @DACS(1)

Gamme de définition:

$$-1 \leq <\text{exp}> \leq 1$$

Gamme de valeurs:

$$0 \leq f(x) \leq 180$$

Précision: 13(± 1) chiffres

- **Remarques**

Cette fonction calcule le cosinus inverse (arc cosinus) du paramètre <exp> et donne l'angle en degrés.

- **Exemple de programme**

```
!0 INPUT A
20 B=@DACS(A)
30 LPRINT "arc cos";A;"=";B
40 END
```

```
arc cos -1 = 180
arc cos 1 = 0°
arc cos .5 = 60
```

Format: @DASN (<exp>)

Utilisation: Donne le sinus inverse du paramètre <exp>.

Exemple: A % = @DASN(0.25)

Gamme de définition:

$$-1 \leq \text{<exp>} \leq 1$$

Gamme de valeurs:

$$-90 \leq f(x) \leq 90$$

Précision: 13(± 1) chiffres

- **Remarques**

Cette fonction calcule le sinus inverse (arc sinus) du paramètre <exp> et donne l'angle en degrés.

- **Exemple de programme**

```
10 FOR A=-1 TO 1
20   B=@DASN(A)
30   LPRINT "arc sin";A;"=";B
40 NEXT A
50 END
```

```
arc sin -1 = -90
arc sin 0 = 0
arc sin 1 = 90
```

@DATN

Format: @DATN (<exp>)

Utilisation: Donne la tangente inverse du paramètre <exp>.

Exemple: X = @DATN(2.9)

Gamme de définition:

$$-10.0 \times 10^{62} < <\text{exp}> < 10.0 \times 10^{62}$$

Gamme de valeurs:

$$-90 < f(x) < 90$$

Précision: 13(± 1) chiffres

• Remarques

Cette fonction calcule la tangente inverse et donne l'angle en degrés.

• Exemple de programme

```
10 LPRINT "      X      arc tanX"
20 FOR X=-90 TO 90 STEP 30
30   Y=@DATN(X)
40   LPRINT USING"      ##.#      #####.#####"; 
X,Y
50 NEXT X
60 END
```

X	arc tanX
-90	-89.36341
-60	-89.04516
-30	-88.09085
0	0.00000
30	88.09085
60	89.04516
90	89.36341

Format: @DCOS (<exp>)

Utilisation: Donne le cosinus du paramètre <exp>.

Exemple: C # = @DCOS(200)

Gamme de définition:

$$-10.0 \times 10^{12} < \text{<exp>} < 10.0 \times 10^{12}$$

Gamme de valeurs:

$$-1 \leq f(x) \leq 1$$

Précision: 13(± 1) chiffres

- **Remarques**

La paramètre <exp> doit être donné en degrés.

- **Exemple de programme**

```
10 ' cosinus
20 X=34
30 Y=6
40 Z=2
50 A=(X-Y)*Z
60 B=@DCOS(A)
70 LPRINT "cos";A;"(degres) = ";B
80 END
```

```
cos 56 (degres) = .55919290347076
```

Format: @DSIN (<exp>)

Utilisation: Donne le sinus du paramètre <exp>.

Exemple: A # = @DSIN(12)

Gamme de définition:

$$-10.0 \times 10^{12} < <\text{exp}> < 10.0 \times 10^{12}$$

Gamme de valeurs:

$$-1 \leq f(x) \leq 1$$

Précision: 13(± 1) chiffres

- **Remarques:**

Le paramètre <exp> doit être donné en degrés.

- **Exemple de programme**

```
10 FOR A=30 TO 180 STEP 30
20 LPRINT "sine";A;"=";
30 LPRINT @DSIN(A)
40 NEXT A
50 END
```

```
sine 30 = .50000000000001
sine 60 = .86602540378442
sine 90 = 1
sine 120 = .86602540378438
sine 150 = .50000000000001
sine 180 = 0
```

Format: @DTAN (<exp>)

Utilisation: Donne la tangente du paramètre <exp>.

Exemple: T = @DTAN(1)

Gamme de définition:

$-10.0 \times 10^{12} < <\text{exp}> < 10.0 \times 10^{12}$

Gamme de valeurs:

$-10.0 \times 10^{62} < f(x) < 10.0 \times 10^{62}$

Précision: 13(± 1) chiffres

- **Remarques:**

Cette fonction calcule la tangente du paramètre <exp>. Désignez un angle en degrés pour le paramètre <exp>.

- **Exemple de programme**

```
10 FOR A=-1 TO 2
20 B=@DTAN(A)
30 LPRINT "tan";A;"=" ;
40 LPRINT B
50 NEXT
60 END

tan -1 = -.017455064928217
tan 0 = 0
tan 1 = .017455064928217
tan 2 = .034920769491747
```

Format: @EXP (<exp>)

Utilisation: Donne la valeur de la base naturelle de la puissance du paramètre <exp>.

Exemple: PRINT @EXP(12)

Gamme de définition:

$$-10.0 \times 10^{62} < \text{<exp>} \leq 145.06\cdots$$

Gamme de valeurs:

$$0 < f(x) < 10.0 \times 10^{62}$$

Précision: 13(± 1) chiffres

- Exemple de programme

```
10 FOR I=1 TO 5
20 READ A
30 X=@EXP(A)
40 LPRINT "e^";
50 LPRINT USING"###";A;
60 X#=X : LPRINT "=";X#
70 NEXT I
80 END
90 DATA -9,0,10,50,145
```

```
e^ -9= 1.2341E-04
e^ 0= 1
e^ 10= 22026.5
e^ 50= 5.18471E+21
e^145= 9.39074E+62
```

@EXP10

Format: @EXP10 (<exp>)

Utilisation: Donne la valeur de base 10 de la puissance du paramètre <exp>.

Exemple: A = @EXP10(-9)

Gamme de définition:

$$-10.0 \times 10^{62} < \text{<exp>} < 63$$

Gamme de valeurs:

$$0 < f(x) < 10.0 \times 10^{62}$$

Précision: 13(± 1) chiffres

- Exemple de programme

```
10 FOR X=1 TO 10
20 Y=@EXP10(X)
30 LPRINT Y
40 NEXT X
50 END
```

```
10
100
1000
10000
100000
1000000
10000000
100000000
1000000000
```

@EXPXY

Format: @EXPXY (<exp 1>, <exp 2>)

Utilisation: Donne la valeur de base <exp 1> à la puissance de <exp 2>.

Exemple: PRINT @EXPXY(12,3)

Gamme de définition:

$$0 \leq <\text{exp } 1> < 10.0 \times 10^{62}$$
$$-10.0 \times 10^{62} < <\text{exp } 2> < 10.0 \times 10^{62}$$

Gamme de valeurs:

$$0 \leqq f(x) < 10.0 \times 10^{62}$$

Précision: 13(± 1) chiffres

- **Exemple de programme**

```
10 FOR X=1 TO 9
20 Y=@EXPXY(2,X)
30 LPRINT "2^";X;"=";Y
40 NEXT
50 END
```

```
2^ 1 = 2
2^ 2 = 4.0000000000002
2^ 3 = 7.9999999999999
2^ 4 = 15.9999999999999
2^ 5 = 32.0000000000009
2^ 6 = 64
2^ 7 = 128.000000000001
2^ 8 = 255.999999999996
2^ 9 = 511.99999999999
```

@FACT

Format: @FACT (<exp>)

Utilisation: Donne la factorielle du paramètre <exp>.

Exemple: X = @FACT(19)

Gamme de définition:

$$0 \leq <\text{exp}> \leq 49$$

Gamme de valeurs:

$$1 \leq f(x) < 6.1 \times 10^{62}$$

Précision: 13(± 1) chiffres

• Remarques

Cette fonction donne la factorielle du paramètre <exp>, c'est à dire
 $<\text{exp}>! = (<\text{exp}> - 1) \times (<\text{exp}> - 2) \times \dots \times 2 \times 1$.

Le paramètre <exp> doit être un paramètre entier dans la gamme de définitions indiquées ci-dessus.

• Exemple de programme

```
10 FOR X=1 TO 9
20 Y=@FACT(X)
30 LPRINT X;"@" = " ;Y
40 NEXT X
50 END
```

1	@" =	1
2	@" =	2
3	@" =	6
4	@" =	24
5	@" =	120
6	@" =	720
7	@" =	5040
8	@" =	40320
9	@" =	362880

Format: @GACS (<exp>)

Utilisation: Donne le cosinus inverse en grades (gr) pour le paramètre <exp>.

Exemple: PRINT @GACS(A #)

Gamme de définition:

$$-1 \leq <\text{exp}> \leq 1$$

Gamme de valeurs:

$$0 \leq f(x) \leq 200$$

Précision: 13(± 1) chiffres

• Remarques

Cette fonction calcule le cosinus inverse (arc cosinus) pour le paramètre <exp> et donne la mesure de l'angle en grades (1 gr = 90°/100).

• Exemple de programme

```
10 'Comparaisons de valeurs dans différentes unités d'angles
20 LPRINT " X      DACS    RACS    GACS"
30 FOR X=-1 TO 1 STEP 0.5
40   A=@DACS(X)
50   B=@RACS(X)
60   C=@GACS(X)
70   LPRINT USING "##.#      ###      ###      #
##";X,A,B,C
80 NEXT X
90 END
```

X	DACS	RACS	GACS
-1.0	180	3	200
-0.5	120	2	133
0.0	90	2	100
0.5	60	1	67
1.0	0	0	0

Format: @GASN (<exp>)

Utilisation: Donne le sinus inverse en grades pour le paramètre <exp>.

Exemple: PRINT @GASN(X-Y)

Gamme de définition:

$$-1 \leq <\text{exp}> \leq 1$$

Gamme de valeurs:

$$-100 \leq f(x) \leq 100$$

Précision: 13(± 1) chiffres

- **Remarques**

Cette fonction calcule le sinus inverse (arc sinus) du paramètre <exp> et donne la valeur de l'angle en grades (1 gr = $90^\circ/100$).

- **Exemple de programme**

```
10 'sinus inverse en grades
20 FOR A=-1 TO 1 STEP 0.4
30   B=@GASN(A)
40   LPRINT "arc sin";A;" = ";B;"(grades)
"
50 NEXT A
60 END
```

```
arc sin -1 = -100 (grades)
arc sin -.6 = -40.966552939827 (grades)
arc sin -.2 = -12.818843369795 (grades)
arc sin .2 = 12.818843369795 (grades)
arc sin .6 = 40.966552939827 (grades)
arc sin 1 = 100 (grades)
```

Format: @GATN (<exp>)

Utilisation: Donne la tangente inverse en grades pour le paramètre <exp>.

Exemple: A = @GATN(A)

Gamme de définition:

$$-10.0 \times 10^{62} < \text{<exp>} < 1.0 \times 10^{62}$$

Gamme de valeurs:

$$-100 < f(x) < 100$$

Précision: 13(± 1) chiffres

• Remarques

Cette fonction calcule la tangente inverse (arc tangente) pour le paramètre <exp> et donne la mesure de l'angle en grades (1 gr = $90^\circ/100$).

• Exemple de programme

```
10 'Conversion de types de variables
20 FOR X=1 TO 1000 STEP 999
30 Y=@GATN(X)
40 Y% = Y: Y$ = Y: Y# = Y
50 LPRINT " " ; X; "grades"
60 LPRINT "Y%=" ; Y%
70 LPRINT "Y$=" ; Y$
80 LPRINT "Y#=;" ; Y#
90 NEXT X
100 END
1 grades
Y% = 50
Y$ = 50
Y# = 50.00000000003
1000 grades
Y% = 99
Y$ = 99.9363
Y# = 99.936338043982
```

Format: @GCOS (<exp>)

Utilisation: Donne le cosinus du paramètre <exp>.

Exemple: C = @GCOS(90)

Gamme de définition:

$-10.0 \times 10^{12} < <\text{exp}> < 10.0 \times 10^{12}$

Gamme de valeurs:

$-1 \leq f(x) \leq 1$

Précision: 13(± 1) chiffres

- **Remarques**

Le paramètre <exp> doit être donné en grades (1 gr = $90^\circ/100$).

- **Exemple de programme**

```
10 A=1
20 B=@GCOS(A)
30 A=A+B
40 IF A>10 THEN 60
50 LPRINT B : GOTO 20
60 LPRINT "    ** END **"
70 END
```

```
. 99987663248164
. 99950662123324
. 99889033127427
. 99802843084373
. 99692188956743
. 99557197572493
. 99398025262976
. 99214857414276
. 99007907934382
** END **
```

Format: @GSIN (<exp>)

Utilisation: Donne le sinus du paramètre <exp>.

Exemple: A = @GSIN(0.25)

Gamme de définition:

$$-10.0 \times 10^{12} < <\text{exp}> < 10.0 \times 10^{12}$$

Gamme de valeurs:

$$-1 \leq f(x) \leq 1$$

Précision: 13(± 1) chiffres

- **Remarques**

Le paramètre <exp> doit être donnée en grades (1 gr = $90^\circ/100$).

- **Exemple de programme**

```
10 INPUT A
20 B=@GSIN(A)
30 LPRINT "sine";A;"(grades) =" ;
40 LPRINT B
50 END
```

```
sine 1 (grades) = .015707317311821
```

Format: @GTAN (<exp>)

Utilisation: Donne la tangente du paramètre <exp>.

Exemple: PRINT @GTAN(0.098)

Gamme de définition:

$$-10.0 \times 10^{12} < <\text{exp}> < 10.0 \times 10^{12}$$

Gamme de valeurs:

$$-10.0 \times 10^{62} < f(X) < 10.0 \times 10^{62}$$

Précision: 13(± 1) chiffres

- **Remarques**

Le paramètre <exp> doit être exprimé en grades (1 gr = $90^\circ/100$).

- **Exemple de programme**

```
10 INPUT X
20 LPRINT "      ";X;"grades"
30 S=@GSIN(X)
40 C=@GCOS(X)
50 T=@GTAN(X)
60 LPRINT " sin1    cos1    tan1"
70 LPRINT USING "#.##### #.##### #.#####
#" ;S,C,T
80 END
```

```
      1 grades
sin1    cos1    tan1
0.01571  0.99988  0.01571
```

Format: @LN (<exp>)

Utilisation: Donne le logarithme naturel du paramètre <exp>.

Exemple: PRINT @LN(702)

Gamme de définition:

$$0 < \text{<exp>} < 10.0 \times 10^{62}$$

Gamme de valeurs:

$$-147.36\cdots \leq f(x) \leq 145.06\cdots$$

Précision: 14(± 1) chiffres

- **Remarques**

Cette fonction calcule le logarithme naturel du paramètre <exp>: $\log_e <\text{exp}>$.

- **Exemple de programme**

```

10 FOR I=1 TO 4
20 INPUT X
30 Y=@LN(X)
40 LPRINT "Ln ";X;" = ";Y
50 NEXT I
60 END

```

```

Ln .1 = -2.302585092994
Ln 10 = 2.302585092994
Ln 1200 = 7.0900768357759
Ln 9.9E+62 = 145.05281052277

```

@LOG

Format: @LOG (<exp>)

Utilisation: Donne le logarithme vulgaire du paramètre <exp>.

Exemple: PRINT @LOG(7260)

Gamme de définition:

$$0 < \text{<exp>} < 10.0 \times 10^{62}$$

Gamme de valeurs:

$$-64 \leq f(x) \leq 63$$

Précision: 13(± 1) chiffres

- **Remarques**

Cette fonction calcule le logarithme vulgaire du paramètre <exp>: $\log_{10} <\text{exp}>$.

- **Exemple de programme**

```
10 INPUT X
20 LPRINT "    X    LOG(X)    10^Y
30 Y=@LOG(X)
40 Z=10^Y
50 LPRINT USING"###.#  ##.#####  ###.###
##";X,Y,Z
60 END
```

X	LOG(X)	10^Y
25.5	1.40654	25.50000

@RACS

Format: @RACS (<exp>)

Utilisation: Donne le cosinus inverse en radians du paramètre <exp>.

Exemple: PRINT @RACS(-0.15)

Gamme de définition:

$$-1 \leq <\text{exp}> \leq 1$$

Gamme de valeurs:

$$0 \leq f(x) \leq \pi$$

Précision: 13(± 1) chiffres

- **Remarques**

Cette fonction calcule de cosinus inverse (arc cosinus) du paramètre <exp>, et donne la mesure de l'angle en radians (π radians = 180 degrés).

- **Exemple de programme**

```
10 LPRINT "      X      arc cos"
20 FOR X=-1 TO 0 STEP 0.2
30 A=@RACS(X)
40 LPRINT USING"##.#    #####";X
, A
50 NEXT X
60 END
```

X	arc cos
-1.0	3.14159265359
-0.8	2.49809154480
-0.6	2.21429743559
-0.4	1.98231317286
-0.2	1.77215424759
0.0	1.57079632679

Format: @RASN (<exp>)

Utilisation: Donne le sinus inverse en radians pour le paramètre <exp>.

Exemple: X = @RASN(A)

Gamme de définition:

$$-1 \leq <\text{exp}> \leq 1$$

Gamme de valeurs:

$$-\pi/2 \leq f(x) \leq \pi/2$$

Précision: 13(± 1) chiffres

- **Remarques**

Cette fonction calcule le sinus inverse (arc sinus) du paramètre <exp> et donne la valeur de l'angle en radians (π radians = 180 degrés)

- **Exemple de programme**

```
10 FOR A=-1 TO 1 STEP 0.4
20 B=@RASN(A)
30 LPRINT "arc sine(";A;") = ";B
40 NEXT A
50 END
```

```
arc sine(-1 ) = -1.5707963267949
arc sine(-.6 ) = -.64350110879329
arc sine(-.2 ) = -.20135792079033
arc sine(.2 ) = .20135792079033
arc sine(.6 ) = .64350110879329
arc sine( 1 ) = 1.5707963267949
```

Format: @RATN (<exp>)

Utilisation: Donne la tangente inverse en radians pour le paramètre <exp>.

Exemple: A = @RATN(100)

Gamme de définition:

$$-10.0 \times 10^{62} < \text{<exp>} < 10.0 \times 10^{62}$$

Gamme de valeurs:

$$-\pi/2 < f(x) < \pi/2$$

Précision: 13(± 1) chiffres

• Remarques

Cette fonction calcule la tangente inverse (arc tangente) du paramètre <exp>, et donne la valeur de l'angle en radians (π radians = 180 degrés).

• Exemple de programme

```
10 LPRINT " X      tangentieX    arc tangentieX"
"
20 FOR X=-1 TO 5
30 LPRINT USING "##      ##.#####      ##.###"
##";X;@RTAN(X);@RATN(X)
40 NEXT X
50 END
```

X	tangentieX	arc tangentieX
-1	-1.55741	-0.78540
0	0.00000	0.00000
1	1.55741	0.78540
2	-2.18504	1.10715
3	-0.14255	1.24905
4	1.15782	1.32582
5	-3.38052	1.37340

Format: @RCOS (<exp>)

Utilisation: Donne le cosinus du paramètre <exp>.

Exemple: PRINT @RCOS(3/B*25)

Gamme de définition:

$$-10.0 \times 10^{12} < <\text{exp}> < 10.0 \times 10^{12}$$

Gamme de valeurs:

$$-1 \leq f(x) \leq 1$$

Précision: 13(± 1) chiffres

• Remarques

Cette fonction calcule le cosinus du paramètre <exp>. Le paramètre <exp> doit être exprimé en radians (π radians = 180 degrés).

• Exemple de programme

```
10 FOR A=0 TO 6 STEP1  
20 B=@RCOS(A)  
30 LPRINT "cos";A;"=";B  
40 NEXT A  
50 END
```

```
cos 0 = 1  
cos 1 = .54030230586816  
cos 2 = -.41614683654713  
cos 3 = -.9899924966004  
cos 4 = -.6536436208635  
cos 5 = .28366218546318  
cos 6 = .96017028665039
```

Format: @RSIN (<exp>)

Utilisation: Donne le sinus du paramètre <exp>.

Exemple: PRINT @RSIN(10)

Gamme de définition:

$$-10.0 \times 10^{12} < <\text{exp}> < 10.0 \times 10^{12}$$

Gamme de valeurs:

$$-1 \leq f(x) \leq 1$$

Précision: 13(± 1) chiffres

- **Remarques**

Cette fonction donne le sinus du paramètre <exp>. Le paramètre <exp> doit être exprimés en radians.

- **Exemple de programme**

```
10 FOR A=0 TO 90 STEP 10
20   B=@RSIN(A)
30   B! =B
40   LPRINT "SIN(" ;A;"")=" ;B!
50 NEXT A
60 END
```

```
SIN( 0 )= 0
SIN( 10 )=-.544021
SIN( 20 )=.912945
SIN( 30 )=-.988032
SIN( 40 )=.745113
SIN( 50 )=-.262375
SIN( 60 )=-.304811
SIN( 70 )=.773891
SIN( 80 )=-.993889
SIN( 90 )=.893997
```

Format: @RTAN (<exp>)

Utilisation: Donne la tangente du paramètre <exp>.

Exemple: C # = @RTAN(X - Y * Z)

Gamme de définition:

$$-10.0 \times 10^{12} < \text{<exp>} < 10.0 \times 10^{12}$$

Gamme de valeurs:

$$-10.0 \times 10^{62} < f(x) < 10.0 \times 10^{62}$$

Précision: 13 (± 1) chiffres

- **Remarques**

Cette fonction calcule la tangente du paramètre <exp>. Le paramètre <exp> doit être donné en radians.

- **Exemple de programme**

```
10 LPRINT "Radians      tangentex"
20 FOR A=-1.5 TO 1.5 STEP 0.5
30 Y#=@RTAN(A)
40 LPRINT USING" ##.##      #####"; 
A,@RTAN(A)
50 NEXT A
60 END
```

Radians	tangentex
-1.5	-14.10142
-1.0	-1.55741
-0.5	-0.54630
0.0	0.00000
0.5	0.54630
1.0	1.55741
1.5	14.10142

Format: @SINH (<exp>)

Utilisation: Donne le sinus hyperbolique du paramètre <exp>.

Exemple: PRINT @SINH(10)

Gamme de définition:

$$-145.06\cdots \leq <\text{exp}> \leq 145.06\cdots$$

Gamme de valeurs:

$$-10.0 \times 10^{62} < f(x) < 10.0 \times 10^{62}$$

Précision: 13(± 1) chiffres

- Exemple de programme

```
10 FOR X=-120 TO 120 STEP 30
20 LPRINT "sinh";X;
30 Y=@SINH(X)
40 LPRINT "= ";Y
50 NEXT X
60 END
```

```
sinh -120 = -6.52090439198E+51
sinh -90 = -6.102016471594E+38
sinh -60 = -5.71003694909E+25
sinh -30 = -5343237290767.5
sinh 0 = 0
sinh 30 = 5343237290767.5
sinh 60 = 5.71003694909E+25
sinh 90 = 6.102016471594E+38
sinh 120 = 6.52090439198E+51
```

Format: @SQR (<exp>)

Utilisation: Donne la racine carrée du paramètre <exp>.

Exemple: A = @SQR(899)

Gamme de définition:

$$0 \leq <\text{exp}> \leq 10.0 \times 10^{62}$$

Gamme de valeurs:

$$0 \leq f(x) < 3.17 \times 10^{31}$$

Précision: 13(± 1) chiffres

- **Exemple de programme**

```
10 A=0
20 INPUT Y
30 LPRINT USING "#### " ;Y;
40 Z=@SQR(Y)
50 LPRINT "-->" ;FIX(Z)
60 A=A+1
70 IF A<4 THEN 20
80 LPRINT "**END**"
90 END
```

```
2 --> 1
2 --> 2
16 --> 4
900 --> 30
**END**
```

@TANH

Format: @TANH (<exp>)

Utilisation: Donne la tangente hyperbolique du paramètre <exp>.

Exemple: C # = @TANH(16)

Gamme de définition:

$$-10.0 \times 10^{62} < \text{<exp>} < 10.0 \times 10^{62}$$

Gamme de valeurs:

$$-1 < f(x) < 1$$

Précision: 13(± 1) chiffres

- Exemple de programme

```
10 'Fonctions hyperboliques
20 INPUT X
30 LPRINT "sinh";X;"=";"@SINH(X)
40 LPRINT "cosh";X;"=";"@COSH(X)
50 LPRINT "tanh";X;"=";"@TANH(X)
60 END
```

```
sinh 23.456 = 7687433498.506
cosh 23.456 = 7687433498.506
tanh 23.456 = 1
```

3.2 Fonctions de conversion

@CMTOIN

Format: @CMTOIN (<exp>)

Utilisation: Convertit les centimètres en pouces.

Exemple: PRINT @CMTOIN(50)

Précision: 13(± 1) chiffres

• Remarques

Cette fonction convertit les centimètres en pouces. Le paramètre <exp> doit être donné en centimètres. La conversion est effectuée en utilisant le rapport: 1 pouce = 2.5 centimètres.

• Exemple de programme

```
10 FOR I=1 TO 5
20 READ K
30 J=@CMTOIN(K)
40 LPRINT USING"###.##";K;
50 LPRINT " cm ---> ";
60 LPRINT USING "###.##";J;
70 LPRINT " pouce(s)"
80 NEXT I
90 END
100 DATA 1,16,55,180,900
```

```
1.0 cm ---> 0.4 pouce(s)
16.0 cm ---> 6.3 pouce(s)
55.0 cm ---> 21.7 pouce(s)
180.0 cm ---> 70.9 pouce(s)
900.0 cm ---> 354.3 pouce(s)
```

@CTOF

Format: @CTOF (<exp>)

Utilisation: Convertit les degrés Celsius en degrés Fahrenheit.

Exemple: A = @CTOF(X)

Précision: 13(± 1) chiffres

• Remarques

Cette fonction convertit les degrés Celsius ($^{\circ}\text{C}$) en degrés Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$). Le paramètre <exp> doit donc être exprimé en degrés Celsius. La conversion est effectuée en fonction de la formule suivante:

$$\text{F} = (9/5)\text{C} + 32$$

• Exemple de programme

```
10 '** Degres C -> Degres F *
20 LPRINT "Celsius      Fahrenheit"
30 FOR X=0 TO 30 STEP 5
40 LPRINT USING "####";X;
50 LPRINT "(C)";
60 Y=@CTOF(X)
70 LPRINT "      ";Y;"(F)"
80 NEXT X
90 END
```

Celsius	Fahrenheit
0(C)	32 (F)
5(C)	41 (F)
10(C)	50 (F)
15(C)	59 (F)
20(C)	68 (F)
25(C)	77 (F)
30(C)	86 (F)

@DRATOX

Format: @DRATOX (<exp 1>, <exp 2>)

Utilisation: Donne la coordonnée sur l'axe x pour les coordonnées polaires (<exp 1>, <exp 2>).

Exemple: PRINT @DRATOX(10,60)

Gamme de définition:

$$-10.0 \times 10^{62} < <\text{exp } 1> < 10.0 \times 10^{62}$$

$$-10.0 \times 10^{62} < <\text{exp } 2> < 10.0 \times 10^{62}$$

Gamme de valeurs:

$$-10.0 \times 10^{62} < f(x) < 10.0 \times 10^{62}$$

Précision: 13(± 1) chiffres

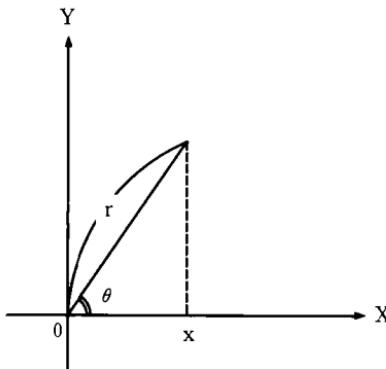
• Remarques

Cette fonction convertit les coordonnées polaires (<exp 1>, <exp 2>) en coordonnées orthogonales, et donne la coordonnée sur l'axe des x. Désignez un rayon r pour le paramètre <exp 1> et un angle θ en degrés pour <exp 2>.

• Exemple de programme

```
10 R=10
20 LPRINT "r=10"
30 LPRINT " Angle      x"
40 FOR T=0 TO 90 STEP 10
50   X=@DRATOX(R,T)
60   LPRINT USING "#####";T;
70   LPRINT " degres -> ";X
80 NEXT T
90 END

r=10
Angle      x
0 degres -> 10
10 degres -> 9.8480775301217
20 degres -> 9.3969262028593
30 degres -> 8.6602540378442
40 degres -> 7.6604444311901
50 degres -> 6.4278760968653
60 degres -> 5.0000000000001
70 degres -> 3.4202014332566
80 degres -> 1.7364817766693
90 degres -> 0
```



@DRATOY

Format: @DRATOY (<exp 1>, <exp 2>)

Utilisation: Donne la coordonnée sur l'axe x pour les coordonnées polaires (<exp 1>, <exp 2>).

Exemple: C = @DRATOY(-16,30)

Gamme de définition:

$$-10.0 \times 10^{62} < <\text{exp } 1> < 10.0 \times 10^{62}$$

$$-10.0 \times 10^{62} < <\text{exp } 2> < 10.0 \times 10^{62}$$

Gamme de valeurs:

$$-10.0 \times 10^{62} < f(x) < 10.0 \times 10^{62}$$

Précision: 13(± 1) chiffres

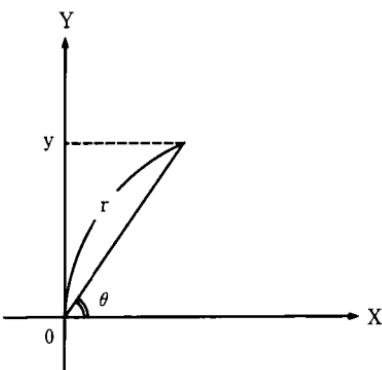
• Remarques

Cette fonction convertit les coordonnées polaires (<exp 1>, <exp 2>) en coordonnées orthogonales, et retourne la coordonnée de l'axe des y. Désignez un rayon pour le paramètre <exp 1> et un angle θ en degrés pour <exp 2>.

• Exemple de programme

```
10 D=60
20 LPRINT "Angle=60"
30 FOR R=-20 TO 30 STEP 10
40   Y=@DRATOY(R,D)
50   LPRINT "r=";
60   LPRINT USING"###";R;
70   LPRINT " y=";Y
80 NEXT R
90 END
```

```
Angle=60
r=-20  y=-17.320508075688
r=-10  y=-8.6602540378442
r=  0   y= 0
r= 10  y= 8.6602540378442
r= 20  y= 17.320508075688
r= 30  y= 25.980762113533
```



@DXYTOA

Format: @DXYTOA (<exp 1>, <exp 2>)

Utilisation: Donne l'angle θ des coordonnées polaires en degrés pour les coordonnées orthogonales (<exp 1>, <exp 2>).

Exemple: A% = @DXYTOA(10,20)

Gamme de définition:

$$\begin{aligned}-3.2 \times 10^{31} < <\text{exp 1}> < 3.2 \times 10^{31} \\ -3.2 \times 10^{31} < <\text{exp 2}> < 3.2 \times 10^{31}\end{aligned}$$

Gamme de valeurs:

$$-180 < f(x) \leq 180$$

Précision: 13(± 1) chiffres

• Remarques

Cette fonction convertit les coordonnées orthogonales (<exp 1>, <exp 2>) en coordonnées polaires et donne la valeur de l'angle θ en degrés. Désignez une coordonnée sur l'axe des x pour <exp 1> et une coordonnée sur l'axe des y pour <exp 2>.

• Exemple de programme

```
10 Y=1
20 FOR X=0 TO 60 STEP 10
30 LPRINT "x=";X;" y=";Y
40 A%=@DXYTOA(X,Y)
50 LPRINT "Angle(degres)=";A%
60 NEXT X
70 X=1
80 FOR Y=0 TO 60 STEP 10
90 LPRINT "x=";X;" y=";Y
100 A%=@DXYTOA(X,Y)110 LPRINT "Angle(d
egres)=";A%
120 NEXT Y
130 END
```

```
x= 0    y=1
Angle(degrees)= 90
x= 10   y=1
Angle(degrees)= 5.71059
x= 20   y=1
Angle(degrees)= 2.86241
x= 30   y=1
Angle(degrees)= 1.90915
x= 40   y=1
Angle(degrees)= 1.4321
x= 50   y=1
Angle(degrees)= 1.14576
x= 60   y=1
Angle(degrees)= .954841
x=1   y= 0
```

@DXYTOR

Format: @DXYTOR (<exp 1>, <exp 2>)

Utilisation: Donne la rayon r des coordonnées polaires pour les coordonnées orthogonales (<exp 1>, <exp 2>).

Exemple: PRINT @DXYTOR(10,20)

Gamme de définition:

$$\begin{aligned}-3.2 \times 10^{31} &< <\text{exp } 1> < 3.2 \times 10^{31} \\ -3.2 \times 10^{31} &< <\text{exp } 2> < 3.2 \times 10^{31}\end{aligned}$$

Gamme de valeurs:

$$0 \leqq f(x) < 10.0 \times 10^{62}$$

Précision: 13(± 1) chiffres

• Remarques

Cette fonction convertit les coordonnées orthogonales en coordonnées polaires et donne la valeur du rayon r. Désignez une coordonnée sur l'axe des x pour le paramètre <exp 1> et une coordonnée sur l'axe des y pour le paramètre <exp 2>.

Format: @FTOC (<exp>)

Utilisation: Convertit les degrés Fahrenheit en degrés Celsius.

Exemple: PRINT @FTOC(60)

Précision: 13(± 1) chiffres

•Remarques

Cette fonction convertit les degrés Fahrenheit en degrés Celsius selon la formule suivante:

$$C = \frac{5}{9}(F - 32).$$

Exprimez <exp> en degrés Fahrenheit.

•Exemple de programme

```
10 INPUT F
20 C!=@FTOC(F)
30 C%:=C!*10+0.5
40 C1=C%/10
50 LPRINT F;"degres F --> ";C1;"degres C
"
60 GOTO 10
70 END
```

```
0 degres F --> -17.7 degres C
100 degres F --> 37.8 degres C
240 degres F --> 115.6 degres C
```

@GALTOL

Format: @GALTOL (<exp>)

Utilisation: Convertit les gallons américains en litres.

Exemple: PRINT @GALTOL(100)

Précision: 13(± 1) chiffres

•Remarques

Cette fonction convertit les gallons américains en litres avec le rapport de conversion:

1 gallon = 3.785411784 litres.

Exprimez <exp> en gallons américains.

•Exemple de programme

```
10 ' liters --> gallons
20 INPUT G
30 L1=@GALTOL(G)
40 L2=L1*10+0.5
50 L1=L2/10
60 LPRINT G;" gallons =" ;L1;" litres"
70 GOTO 20
80 END

1  gallons = 3.8 litres
6  gallons = 22.7 litres
```

@GRATOX

Format: @GRATOX (<exp 1>, <exp 2>)

Utilisation: Donne la coordonnée sur l'axe des x pour les coordonnées polaires (<exp 1>, <exp 2>).

Exemple: LPRINT @GRATOX(-10,56)

Gamme de définition:

$$-10.0 \times 10^{62} < \text{<exp 1>} < 10.0 \times 10^{62}$$

$$-10.0 \times 10^{62} < \text{<exp 2>} < 10.0 \times 10^{62}$$

Gamme de valeurs:

$$-10.0 \times 10^{62} < f(x) < 10.0 \times 10^{62}$$

Précision: 13(± 1) chiffres

•Remarques

Cette fonction convertit les coordonnées polaires (<exp 1>, <exp 2>) en coordonnées orthogonales, et donne la coordonnée de l'axe des x. Désignez un rayon pour le paramètre <exp 1> et un angle θ en degrés pour le paramètre <exp 2>.

•Exemple de programme

```
10 LPRINT "R:rayon A:angle"
15 R=50:A=60
20 LPRINT "R=50 A=60"
30 LPRINT "Angle(degres)
40 H=@DRATOX(R,A)
50 LPRINT " x=";H
60 LPRINT "Angle(radians)
70 I=@RRATOX(R,A)
80 LPRINT " x=";I
90 LPRINT "Angle(degrees)
100 J=@GRATOX(R,A)
110 LPRINT " x =";J
120 END
```

```
R:rayon A:angle
R=50 A=60
Angle(degrees)
x= 25.000000000001
Angle(radians)
x=-47.620649020759
Angle(grades)
x = 29.389262614624
```

@GRATOY

Format: @GRATOY (<exp 1>, <exp 2>)

Utilisation: Donne la coordonnée de l'axe des y pour les coordonnées polaires (<exp 1>, <exp 2>).

Exemple: C = @GRATOY(10,60)

Gamme de définition:

$$\begin{aligned}-10.0 \times 10^{62} &< <\text{exp } 1> < 10.0 \times 10^{62} \\ -10.0 \times 10^{62} &< <\text{exp } 2> < 10.0 \times 10^{62}\end{aligned}$$

Gamme de valeurs:

$$-10.0 \times 10^{62} < f(x) < 10.0 \times 10^{62}$$

Précision: 13(± 1) chiffres

• Remarques

Cette fonction convertit les coordonnées polaires (<exp 1>, <exp 2>) en coordonnées orthogonales, et donne la coordonnée de l'axe des y.

Désignez un rayon r en radians pour le paramètre <exp 1> et un nagle θ en grades pour le paramètre <exp 2>.

• Exemple de programme

```
10 INPUT R
20 X#=@GRATOX(R,30)
30 Y#=@GRATOY(R,30)
40 LPRINT "r=";R;" Angle(degres)=30"
50 LPRINT " x=";X#;"y=";Y#
60 END
```

```
r= 100    Angle(degres)=30
x= 89.1007 y= 45.399
```

@GXYTOA

Format: @GXYTOA (<exp 1>, <exp 2>)

Utilisation: Donne l'angle θ des coordonnées polaires en degrés pour les coordonnées orthogonales (<exp 1>, <exp 2>).

Exemple: PRINT @GXYTOA(100, 62.5)

Gamme de définition:

$$\begin{aligned}-3.2 \times 10^{31} < <\text{exp } 1> < 3.2 \times 10^{31} \\ -3.2 \times 10^{31} < <\text{exp } 2> < 3.2 \times 10^{31}\end{aligned}$$

Gamme de valeurs:

$$-200 < f(x) \leq 200$$

Précision: 13(± 1) chiffres

•Remarques

Cette fonction convertit les coordonnées orthogonales (<exp 1>, <exp 2>) en coordonnées polaires, et donne la valeur de l'angle en degrés.

•Exemple de programme

```
10 X=100: Y=100
20 A=@DXYTOA(X,Y):A°=A
30 B=@RXYTOA(X,Y):B°=B
40 C=@GXYTOA(X,Y):C°=C
50 LPRINT "x=100 y=100"
60 LPRINT "(degres) (radians) (grades)"
70 LPRINT " ";A°;"    ";B°;"    ";C°
80 END

x=100 y=100
(degres) (radians) (grades)
45      .785398      50
```

@GXYTOR

Format: @GXYTOR (<exp 1>, <exp 2>)

Utilisation: Donne la rayon r des coordonnées polaires pour les coordonnées orthogonales (<exp 1>, <exp 2>).

Exemple: $r = @GXYTOR(-200,10)$

Gamme de définition:

$$\begin{aligned}-3.2 \times 10^{31} &< <\text{exp } 1> < 3.2 \times 10^{31} \\ -3.2 \times 10^{31} &< <\text{exp } 2> < 3.2 \times 10^{31}\end{aligned}$$

Gamme de valeurs:

$$0 \leq f(x) < 10.0 \times 10^{62}$$

Précision: 13(± 1) chiffres

• Remarques

Cette fonction convertit les coordonnées orthogonales en coordonnées polaires, et donne le rayon r.

Désignez une coordonnée sur l'axe des x pour <exp 1> et une coordonnée sur l'axe des y pour <exp 2>.

Format: @INTOCM (<exp>)

Utilisation: Convertit les pouces en centimètres.

Exemple: C = @INTOCM(37)

Précision: 13(± 1) chiffres

• Remarques

Cette fonction convertit les pouces en centimètres en utilisant le rapport:
1 pouce = 2.54 centimètres.

Exprimez le paramètre <exp> en pouces.

• Exemple de programme

```
10 INPUT I
20 C=@INTOCM(I)
30 IF C>1000 THEN 60
40 IF C>100 THEN 80
50 LPRINT I;"pouce(s)=""";C;"cm":GOTO
60 C1=C/1000
70 LPRINT I;"pouce(s)=""";C1;"km":GOTO
80 C2=C/100
90 LPRINT I;"pouce(s)=""";C2;"m"
100 END

26580 pouce(s)= 67.5132 km
450 pouce(s)= 1.143 km
200 pouce(s)= 5.08 m
3 pouce(s)= 7.62 cm
```

@KGTOlb

Format: @KGTOlb (<exp>)

Utilisation: Convertit les kilogrammes en livres.

Exemple: PRINT @KGTOlb(120)

Précision: 13(± 1) chiffres

• Remarques

Cette fonction convertit les kilogrammes en livres selon le rapport:

1 kg = 2.20462262 livres.

Exprimez <exp> en kilogrammes.

• Exemple de programme

```
10 LPRINT " kg   poids   classe"
20 INPUT "Entrez votre poids en kilogram
mes. ";K
30 P=@KGTOlb(K)
40 LPRINT USING"###.##";P;
50 LPRINT ' ';
60 IF P<=112 THEN LPRINT USING"###.##";P;
:GOTO 180
70 IF P<=118 THEN LPRINT USING"###.##";P;
:GOTO 190
80 IF P<=122 THEN LPRINT USING"###.##";P;
:GOTO 200
90 IF P<=126 THEN LPRINT USING"###.##";P;
:GOTO 210
100 IF P<=130 THEN LPRINT USING"###.##";P
:GOTO 220
110 IF P<=135 THEN LPRINT USING"###.##";P
:GOTO 230
120 IF P<=140 THEN LPRINT USING"###.##";P
:GOTO 240
130 IF P<=147 THEN LPRINT USING"###.##";P
:GOTO 250
140 IF P<=154 THEN LPRINT USING"###.##";P
:GOTO 260
150 IF P<=160 THEN LPRINT USING"###.##";P
:GOTO 270
160 IF P<=175 THEN LPRINT USING"###.##";P
:GOTO 280
```

```

170 LPRINT USING"###.##";P:GOTO 290
180 LPRINT " livre Poids-mouche!":GOTO 2
0
190 LPRINT " livre Poids-coq!":GOTO 20
200 LPRINT " livre Poids-plume Junior!":
GOTO 20
210 LPRINT " livre Poids-plume!":GOTO 20
220 LPRINT " livre Poids-leger Junior!":
GOTO 20
230 LPRINT " livre Poids leger!":GOTO 20
240 LPRINT " livre Poids mi-moyen Junior
!":GOTO 20
250 LPRINT " livre Poids mi-moyen!":GOTO
20
260 LPRINT " livre Poids moyen Junior!":
GOTO 20
270 LPRINT " livre Poids moyen!":GOTO 20
280 LPRINT " livre Poids lourd leger!":G
OTO 20
290 LPRINT " livre Poids lourd!":GOTO 20
300 END

```

kilos	poids	classe
47.5	104.7	livre Poids-mouche!
56.0	123.5	livre Poids-plume!
62.2	148.2	livre Poids moyen Junior!
75.0	165.3	livre Poids lourd leger!
91.0	200.6	livre Poids lourd!

@LBTOKG

Format: @LBTOKG (<exp>)

Utilisation: Convertit les livres en kilogs.

Exemple: C% = @LBTOKG(12.5)

Précision: 13(± 1) chiffres

•Remarques

Cette fonction convertit les livres en kilogrammes selon le rapport:
1 livre = 0.45359237 kilogrammes.

Désignez le paramètre <exp> en livres.

•Exemple de programme

```
10 INPUT "Entrez poids en livres";P
20 K=@LBTOKG(P)
30 K1!=K*1000
40 IF K1!>=1000 THEN 60
50 LPRINT K1!"(9)":GOTO 80
60 K2!=K1!/1000
70 LPRINT K2!"(kg)"
80 END
```

```
907.185 (9)
9.07185 (kg)
```

@LTOGAL

Format: @LTOGAL (<exp>)

Utilisation: Convertit les litres en gallons.

Exemple: PRINT @LTOGAL(X)

Précision: 13(± 1) chiffres

• Remarques

Cette fonction convertit les gallons américains en litres selon la formule:
1 litre = 0.2641720524 gallons.

Exprimez le paramètre <exp> en litres.

• Exemple de programme

```
10 FOR L=0 TO 100 STEP 10
20 LPRINT USING "###";L;
30 LPRINT " Litres=";
40 G#=@LTOGAL(L)
50 LPRINT G#;"gallons"
60 NEXT L
70 END
```

```
0 litres= 0 gallons
10 litres= 2.64172 gallons
20 litres= 5.28344 gallons
30 litres= 7.92516 gallons
40 litres= 10.5669 gallons
50 litres= 13.2086 gallons
60 litres= 15.8503 gallons
70 litres= 18.492 gallons
80 litres= 21.1338 gallons
90 litres= 23.7755 gallons
100 litres= 26.4172 gallons
```

@RRATOX

Format:	<code>@RRATOX (<exp 1>, <exp 2>)</code>
Utilisation:	Donne la coordonnée sur l'axe des x pour les coordonnées polaires (<code><exp 1></code> , <code><exp 2></code>).
Exemple:	<code>PRINT @RRATOX(-78,180)</code>
Gamme de définition:	$-10.0 \times 10^{62} < <\text{exp } 1> < 10.0 \times 10^{62}$ $-10.0 \times 10^{62} < <\text{exp } 2> < 10.0 \times 10^{62}$
Gamme de valeurs:	$-10.0 \times 10^{62} < f(x) < 10.0 \times 10^{62}$
Précision:	13(± 1) chiffres

• Remarques

Cette fonction convertit les coordonnées polaires (`<exp 1>`, `<exp 2>`) en coordonnées orthogonales, et donne la coordonnée sur l'axe des x.

Désignez le rayon r pour `<exp 1>` et l'angle θ en radians pour `<exp 2>`.

• Exemple de programme

```
10 INPUT "Rayon r=";R
20 FOR A=10 TO 90 STEP 10
30   X=@RRATOX(R,A)
40   LPRINT "r=";R;"    angle(radians)=";A
50   LPRINT " x=";X
60 NEXT A
70 END
```

```
r= 47.2      angle(radians)= 10
x=-39.604176172416
r= 47.2      angle(radians)= 20
x= 19.261473317594
r= 47.2      angle(radians)= 30
x= 7.2806684346763
r= 47.2      angle(radians)= 40
x=-31.479476509984
r= 47.2      angle(radians)= 50
x= 45.546396544822
r= 47.2      angle(radians)= 60
x=-44.953892675596
r= 47.2      angle(radians)= 70
x= 29.892666385598
r= 47.2      angle(radians)= 80
x=-5.2102779090932
r= 47.2      angle(radians)= 90
x=-21.149074681408
```

@RRATOY

Format: @RRATOY (<exp 1>, <exp 2>)

Utilisation: Donne la coordonnée sur l'axe des y pour les coordonnées polaires (<exp 1>, <exp 2>).

Exemple: Y = @RRATOY(-90,50)

Gamme de définition:

$$\begin{aligned}-10.0 \times 10^{62} < <\text{exp } 1> < 10.0 \times 10^{62} \\ -10.0 \times 10^{62} < <\text{exp } 2> < 10.0 \times 10^{62}\end{aligned}$$

Gamme de valeurs:

$$-10.0 \times 10^{62} < f(x) < 10.0 \times 10^{62}$$

Précision: 13(± 1) chiffres

• Remarques

Cette fonction convertit les coordonnées polaires (<exp 1>, <exp 2>) en coordonnées orthogonales, et donne la coordonnée sur l'axe des y.

Désignez un rayon r pour <exp 1> et un angle θ en radians pour <exp 2>.

• Exemple de programme

```
10 INPUT "Entrez rayon";R
20 INPUT "Entrez angles";A
30 LPRINT "r=";R;"      Angle(radians)=";A
40 X#=@RRATOX(R,A)
50 Y#=@RRATOY(R,A)
60 LPRINT "  x=";X#;"  Y=";Y#
70 END
```

```
r= 100      Angle(radians)= 90
x=-44.9074   Y= 89.3997
r=-27.5      Angle(radians)= 305
x= 26.5363   Y= 7.21611
```

@RXYTOA

Format: @RXYTOA (<exp 1>, <exp 2>)

Utilisation: Donne l'angle θ des coordonnées polaires pour les coordonnées orthogonales (<exp 1>, <exp 2>).

Exemple: PRINT @RXYTOA(10,20)

Gamme de définition:

$$-3.2 \times 10^{31} < \text{<exp 1>} < 3.2 \times 10^{31}$$
$$-3.2 \times 10^{31} < \text{<exp 2>} < 3.2 \times 10^{31}$$

Gamme de valeurs:

$$-\pi < f(x) \leq \pi$$

Précision: 13(± 1) chiffres

• Remarques

Cette fonction convertit les coordonnées orthogonales (<exp 1>, <exp 2>) en coordonnées polaires, et donne l'angle θ en radians.

• Exemple de programme

```
10 INPUT "x=";X
20 INPUT "y=";Y
30 R@=@RXYTOR(X,Y)
40 A@=@RXYTOA(X,Y)
50 LPRINT "x=";X;"y=";Y
60 LPRINT " r=";R@
70 LPRINT " Angle(radians)=";A@
80 END
```

```
x=-46 y=-98
r = 108.259
Angle(radians)=-2.00966
x= 46 y= 98
r = 108.259
Angle(radians)= 1.13194
```

@RXYTOR

Format: @RXYTOR (<exp 1>, <exp 2>)

Utilisation: Donne la rayon r pour les coordonnées orthogonales (<exp 1>, <exp 2>).

Exemple: R = @RXYTOR(x,y)

Gamme de définition:

$$\begin{aligned}-3.2 \times 10^{31} < <\text{exp } 1> < 3.2 \times 10^{31} \\ -3.2 \times 10^{31} < <\text{exp } 2> < 3.2 \times 10^{31}\end{aligned}$$

Gamme de valeurs:

$$0 \leqq f(x) < 10.0 \times 10^{62}$$

Précision: 13(± 1) chiffres

• Remarques

Cette fonction convertit les coordonnées orthogonales (<exp 1>, <exp 2>) en coordonnées polaires, et donne le rayon r. Désignez la coordonnée sur l'axe des x pour <exp 1> et la coordonnée sur l'axe des y pour <exp 2>.

@XYTOR

Format: @XYTOR (<exp 1>, <exp 2>)

Utilisation: Donne le rayon r pour les coordonnées orthogonales (<exp 1>, <exp 2>).

Exemple: PRINT@XYTOR(-23.8, 120)

Gamme de définition:

$$\begin{aligned}-3.2 \times 10^{31} < <\text{exp 1}> < 3.2 \times 10^{31} \\ -3.2 \times 10^{31} < <\text{exp 2}> < 3.2 \times 10^{31}\end{aligned}$$

Gamme de valeurs:

$$0 \leq f(x) < 10.0 \times 10^{62}$$

Précision: 13(± 1) chiffres

• Remarques

Cette fonction convertit les coordonnées orthogonales (<exp 1>, <exp 2>) en coordonnées polaires, et donne le rayon r. Désignez la coordonnée de l'axe des x pour <exp 1> et la coordonnée de l'axe des y pour <exp 2>.

• Exemple de programme

```
10 INPUT "x=";X
20 INPUT "y=";Y
30 LPRINT "x=";X;"      y=";Y
40 LPRINT
50 RR#=@XYTOR(X,Y)
60 LPRINT "Radius r=";RR#
70 D#=@DXYTOD(X,Y)
80 LPRINT "Angle(degrees)=";D#
90 R#=@RXYTOD(X,Y)
100 LPRINT "Angle(radians)=";R#
110 G#=@GXYTOD(X,Y)
120 LPRINT "Angle(grades)=";G#
130 END
```

x= 108 y=-74
.
Radius r= 130.92
Angle(degrees)=-34.4184
Angle(radians)=-.600714
Angle(grades)=-38.2426

3.3 Fonctions statistiques

@GRAD

Format:	<code>@GRAD (<variable d'ensemble 1>, <variable d'ensemble 2>, <nombre d'éléments>)</code>
Utilisation:	Donne la pente de la ligne de rebroussement entre les éléments de deux ensembles.
Exemple:	<code>PRINT @GRAD(X #, Y #, 5)</code>
Précision:	13(± 1) chiffres

• Remarques

Cette fonction calcule la pente de la ligne de rebroussement entre les éléments de deux ensembles selon la formule:

$$@GRAD = \frac{\sum_{i=1}^n (Y - \bar{Y})(X - \bar{X})}{\sum_{i=1}^n (X - \bar{X})^2}$$

où b est la pente de la ligne de rebroussement, X est la moyenne des valeurs de <variable d'ensemble 1> et Y la moyenne des valeurs de <variable d'ensemble 2>.

<variable d'ensemble 1> et <variable d'ensemble 2> doivent être définis en tant que variables à point flottant et à double précision.

Les deux ensembles doivent être unidimensionnels.

Les deux ensembles doivent avoir le même nombre d'éléments. Sinon, la valeur donnée par cette fonction ne sera pas valable.

Si on désigne un nombre inférieur à 2 pour le <nombre d'éléments>, on obtient une erreur FC d'appel de fonction incorrect.

•Exemple de programme

```
10 DIM X#(6):DIM Y#(6)
20 X#[0]=23:Y#[0]=59
30 X#[1]=102:Y#[1]=13.75
40 X#[2]=97:Y#[2]=3.14
50 X#[3]=44:Y#[3]=200
60 X#[4]=68:Y#[4]=180
70 X#[5]=39:Y#[5]=7.22
80 X#[6]=16:Y#[6]=24.8
90 LPRINT "pente de la ligne de rebroussement ="
100 LPRINT @GRAD(X#,Y#,7)
110 END
```

```
pente de la ligne de rebroussement =
-.33014585693478
```

@MEAN

Format: @MEAN (<variable d'ensemble>, <nombre d'éléments>)

Utilisation: Donne la moyenne des éléments d'un ensemble.

Exemple: PRINT @MEAN(A #,8)

Précision: 13(± 1) chiffres

• Remarques

La <variable d'ensemble> doit être définie en tant que variable à point flottant et double précision.

L'ensemble doit être uni-dimensionnel.

Si le nombre spécifié pour le <nombre d'éléments> est plus grand que la taille de l'ensemble indiquée dans l'énoncé DIM, il se peut que la valeur donnée par cette fonction ne soit pas valable.

Si on désigne un nombre inférieur à 1 pour le <nombre d'éléments>, on obtient une erreur FC d'appel de fonction incorrect.

• Exemple de programme

```
10 DIM A#(5)
20 FOR N=0 TO 5
30   READ M
40   A#(N)=M
50 NEXT N
60 LPRINT "moyenne=";@MEAN(A#,6)
70 END
80 DATA 16,23.5,196,-4,78,2.25
```

moyenne = 51.958333333333

Format: @MSD (<variable d'ensemble>, <nombre d'éléments>)

Utilisation: Donne l'écart standard d'un ensemble d'éléments.

Exemple: M # = @MSD(A # ,16)

Précision: 13(± 1) chiffres

• **Remarques**

Cette fonction calcule l'écart standard des éléments d'un ensemble selon la formule:

$$@MSD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}},$$

où X représente la valeur moyenne de la <variable d'ensemble> et n représente le nombre d'éléments.

La <variable d'ensemble> doit être définie en tant que variable à point flottant et à double précision.

L'ensemble doit être uni-dimensionnel.

Si le nombre désigné pour le <nombre d'éléments> est plus grand que la taille de l'ensemble indiquée dans l'énoncé DIM, il se peut que la valeur donnée par cette fonction ne soit pas valable.

Si on désigne un nombre inférieur à 1 pour le <nombre d'éléments>, on obtient une erreur FC d'appel de fonction incorrect.

- Exemple de programme

```
10 DIM A#(9)
20 M=1
30 FOR N=0 TO 9
40   A#(N)=M
50   M=M*2
60 NEXT N
70 LPRINT "ecart standard=";
80 LPRINT @MSD(A#,10)
90 END
```

```
ecart standard= 156.48389693512
```

Format: @RCOE (<variable d'ensemble 1>, <variable d'ensemble 2>, <nombre d'éléments>)

Utilisation: Donne le coefficient de corrélation entre les éléments de deux ensembles.

Exemple: PRINT @RCOE(X #,Y #,23)

Précision: 13 (± 1) chiffres

• Remarques

Cette fonction calcule le coefficient de corrélation entre les éléments de deux ensembles selon la formule:

$$@RCOE = \frac{\sum_{i=1}^n (Y - \bar{Y}) (X - \bar{X})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (Y - \bar{Y})^2 \sum_{i=1}^n (X - \bar{X})^2}}$$

où X représente la moyenne des valeurs de la <variable d'ensemble 1> et Y celle des valeurs de la <variable d'ensemble 2>.

La <variable d'ensemble 1> et la <variable d'ensemble 2> doivent toutes deux être définies en tant que variables à point flottant et à double précision.

Le nombre des éléments des deux ensembles doit être identique. Sinon, il se peut que la valeur donnée par la fonction ne soit pas valable.

Quand un nombre inférieur à 1 est désigné pour le <nombre d'éléments>, on obtient une erreur FC d'appel de fonction incorrect.

- Exemple de programme

```
10 DIM X#(6),Y#(6)
20 LPRINT "x=";
30 FOR N=0 TO 6
40 INPUT "Entrez x";X
50 LPRINT X;
60 X#(N)=X
70 NEXT N
80 LPRINT
90 LPRINT "y=";
100 FOR M=0 TO 6
110 INPUT "Entrez y";Y
120 LPRINT Y;
130 Y#(M)=Y
140 NEXT M
150 LPRINT
160 LPRINT
170 LPRINT "coefficient de correlation="
180 LPRINT @RCOE(X#,Y#,7)
190 END
```

x=-20 -16 32 45 100 201 74
y= 5.8 80 222 91 4 70.85 -1.25

coefficient de correlation=
- 10343901863236

Format:	<code>@SIGX (<variable d'ensemble>, <nombre d'éléments>)</code>
Utilisation:	Donne la somme des éléments d'un ensemble.
Exemple:	<code>PRINT @SIGX(A #,9)</code>
Précision:	13(± 1) chiffres

• Remarques

La <variable d'ensemble> doit être définie en tant que variable à point flottant et à double précision.

Si le nombre désigné pour le <nombre d'éléments> est plus petit que la taille de l'ensemble indiquée dans l'énoncé DIM, c'est la somme du nombre spécifié d'éléments qui sera calculée.

En revanche, si le nombre désigné pour le <nombre d'éléments>, est plus important que le <nombre d'éléments>, on obtient une erreur FC d'appel de fonction incorrect.

Attention:

La taille d'un ensemble est toujours plus grande de 1 par rapport au nombre désigné dans l'énoncé DIM car le décompte de l'ensemble commence par zéro. Donc le nombre désigné pour le <nombre d'éléments> doit être plus grand de 1 par rapport à celui qui est indiqué dans l'énoncé DIM. Par exemple quand la taille d'un ensemble est indiquée par DIM A #(20), désignez A # comme <variable d'ensemble> et 21 comme <nombre d'éléments>.

• Exemple de programme

```
10 DIM A#(6)
20 FOR M=0 TO 6
30   A#[M]=M
40 NEXT M
50 S#=@SIGX(A#,7)
60 LPRINT "somme=" ;S#
70 END
```

somme = 21

Format: @SIGX2 (<variable d'ensemble>, <nombre d'éléments>)

Utilisation: Donne la somme des carrés des éléments d'un ensemble.

Exemple: S# = @SIGX2(A#,9)

Précision: 13(± 1) chiffres

• Remarques

La <variable d'ensemble> doit être définie en tant que variable à point flottant et à double précision.

L'ensemble doit être uni-dimensionnel.

Si on désigne un nombre plus grand que la taille de l'ensemble pour le <nombre d'éléments>, on obtient une erreur FC d'appel de fonction incorrect.

• Exemple de programme

```
10 DIM A#(3)
20 A#(0)=10
30 A#(1)=13
40 A#(2)=5
50 A#(3)=30
60 LPRINT "somme des carres=";@SIGX2(A#,
4)
70 END
```

```
somme des carres= 1194
```

Format:	<code>@SIGXY (<variable d'ensemble 1>, <variable d'ensemble 2>, <nombre d'éléments>)</code>
Utilisation:	Donne la somme des produits des éléments correspondants de deux ensembles.
Exemple:	<code>S # = @SIGXY(A #,B #,10)</code>
Précision:	13(± 1) chiffres

•Remarques

Cette fonction calcule la somme des produits des éléments correspondants dans les deux ensembles montrés ci-dessous.

<variable d'ensemble 1> et <variable d'ensemble 2> doivent être définies en tant que variables à point flottant et à double précision.

Les ensembles doivent être uni-dimensionnels.

Le nombre d'éléments des deux ensembles doit être identique. Sinon, il se peut que la valeur donnée par la fonction ne soit pas valable.

Si on désigne un nombre négatif pour le <nombre d'éléments>, on obtient une erreur FC d'appel de fonction incorrect.

$$\begin{array}{ccc}
 A \# & & B \#
 \\ \left\{ \begin{array}{l} 10 \\ 6 \\ 20 \\ 7 \end{array} \right. & \cdots \times \cdots \cdots & \left\{ \begin{array}{l} 3 \\ 7 \\ 5 \\ 8 \end{array} \right. \\
 & & \begin{array}{r} 30 \\ 42 \\ 100 \\ + \quad 56 \\ \hline 228 \end{array}
 \end{array}$$

- Exemple de programme

```
10 DIM A#(3)
20 FOR N=0 TO 3
30   READ X
40   A#(N)=X
50 NEXT N
60 DATA 19,59,10,14
70 DIM B#(3)
80 FOR M=0 TO 3
90   READ Y
100  B#(M)=Y
110 NEXT M
120 DATA 34,-1,4,25
130 LPRINT "somme des produits=";@SIGXY(
A#,B#,4)
140 END
```

```
somme des produits= 977
```

Format:	<code>@SSD (<variable d'ensemble>, <nombre d'éléments>)</code>
Utilisation:	Donne l'écart standard d'échantillon d'un ensemble d'éléments.
Exemple:	<code>S = @SSD(A #, 10)</code>
Précision:	13(± 1) chiffres

• Remarques

Cette fonction calcule l'écart standard d'échantillon des élément d'un ensemble selon la formule:

$$@SSD = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

où X représente la moyenne des valeurs de la <variable d'ensemble> et n représente le nombre d'éléments.

La <variable d'ensemble> doit être définie en tant que variable à point flottant et à double précision.

L'ensemble doit être uni-dimensionnel.

Si le nombre désigné pour le <nombre d'éléments> est plus grand que la taille de l'ensemble, la valeur donnée par cette fonction peut ne pas être valable.

Quand on désigne un nombre inférieur à 2 pour le <nombre d'éléments>, on obtient une erreur FC d'appel de fonction incorrect.

- Exemple de programme

```
10 DIM A#(3)
20 FOR N=0 TO 3
30   INPUT M
40   LPRINT "m=" ;M
50   A#(N)=M
60 NEXT N
70 LPRINT "ecart standard d'echantillon="
"
80 LPRINT @SSD(A#,4)
90 END
```

```
m= 59
m= 1984
m= 3
m= 18
ecart standard d'echantillon=
978.9528419013
```

Format:	<code>@XSEC (<variable d'ensemble 1>, <variable d'ensemble 2>, <nombre d'éléments>)</code>
Utilisation:	Donne le point d'interception de la ligne de rebroussement utilisant les éléments de deux ensembles.
Exemple:	<code>X # = @XSEC(A # ,B # ,50)</code>
Précision:	13(± 1) chiffres

• Remarques

Cette fonction calcule le point d'interception de la ligne de rebroussement utilisant les éléments de deux ensembles selon la formule:

$$@XSEC = \bar{Y} - b\bar{X}, \quad b = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})(X_i - \bar{X})}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2},$$

où a est le point d'interception, b est la pente de la ligne de rebroussement, X est la moyenne des valeurs de la <variable d'ensemble 1>, et Y est la moyenne des valeurs de la <variable d'ensemble 2>. Les <variable d'ensemble 1> et <variable d'ensemble 2> doivent être définies en tant que variables à point flottant et à double précision.

Les deux ensembles doivent être uni-dimensionnels.

Le nombre d'éléments des deux ensemble doit être identique. Si on désigne un nombre inférieur à 2 pour le <nombre d'éléments>, on obtient une erreur FC d'appel de fonction incorrect.

- Exemple de programme

```
10 DIM X#[4],Y#[4]
20 FOR I=0 TO 4:READ X#[I]:NEXT I
30 FOR I=0 TO 4:READ Y#[I]:NEXT I
40 A=@XSEC(X#,Y#,5)
50 LPRINT "interception de la ligne de rebroussement=";A
60 DATA 4,27,9,-8,5,10,33,7,25,106,84
70 END
```

```
interception de la ligne de rebroussement
t= 62.009825327512
```


4

**FONCTIONS
SPECIALES ET
APPAREILS
PERIPHERIQUES**

4.1 Diagramme de mémoire

Les diagrammes de mémoire ci-dessous illustrent la façon dont le X-07 utilise sa mémoire. Les nombres indiqués sur les cartes de mémoire se nomment "adresse" et indiquent des endroits de la mémoire.

Quand on installe une mémoire vive d'expansion dans le X-07, la mémoire vive de la Carte de Fonctions est assignée aux adresses 4000 à 4FFF comme il est indiqué sur la figure ci-dessous.

Pour plus de renseignement, voyez le chapitre 3 du Guide de l'Utilisateur.

- Pendant le mode BASIC
- Quand on utilise le X-07R, ou quand le X-07 a une RAM d'extension

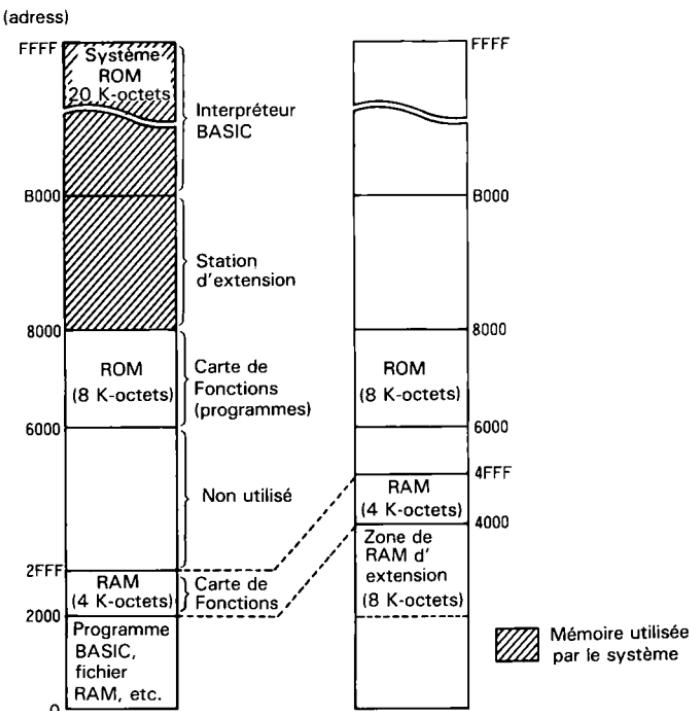


Figure 4-1

4.2 Utilisation d'une imprimante

Il est possible d'utiliser toutes sortes d'imprimantes avec le X-07. La section 4.2.1 donne le maximum d'informations pour l'utilisation d'une imprimante couleur avec la Carte de Fonctions. Pour plus de renseignements sur ces deux sujets, référez-vous au manuel de l'imprimante que vous désirez employer ou au Guide de l'utilisateur de X-07.

4.2.1 Utilisation de l'imprimante graphique couleur X-710

La X-710 est une imprimante traceuse conçue pour être utilisée avec le X-07, équipée avec quatre stylos billes★. Comme il est indiqué sur la figure 4-2 ci-dessous, un interrupteur de courant et des touches de fonctions sont installés sur le panneau avant de l'imprimante. Voici les fonctions de ces touches:

- Touche de remise à zéro:** Initialise l'imprimante.
Touche de remplacement de stylo: Sert à remplacer les stylos.
Touche de changement de couleur: Change la (les) couleur(s) des caractères et autres dessins graphiques.
Touche d'alimentation du papier: Sert à faire avancer le papier.

★ Certains dessins graphiques, tels que les caractères grecs et les symboles tels que ♦ et ♪ ne peuvent pas être imprimés. (Voir page 43 du Guide de l'utilisateur de X-07.)

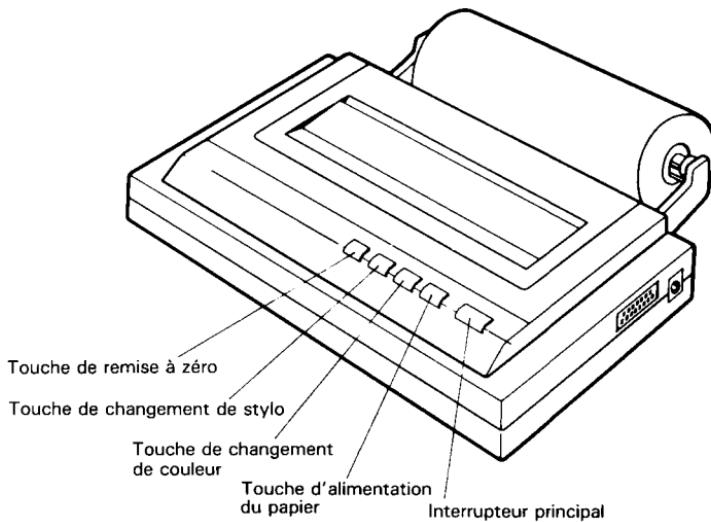


Figure 4-2

4.2.2 Changement de la taille des caractères

Il est possible de changer la taille des caractères imprimés par le X-710. Le X-710 propose des tailles de caractères entre 1 et 16 . Quand l'imprimante est initialisée, la taille des caractères est réglée sur 2 (40 caractères par ligne). Le nombre maximum de caractères imprimés sur une ligne est de 80 pour les caractères de taille 1. Le nombre de caractères imprimés sur une ligne est donné par le quotient de 80 par le nombre représentant la taille de caractère. Quand la taille du caractère est réglée sur 7, il est possible d'imprimer 11 caractères par ligne, car le quotient de 80 par 7 donne 11.

Choisissez la taille de caractère appropriée, car une ligne de liste de programme et autres données sont imprimées sur plusieurs lignes et sont difficiles à lire si la taille de caractère est trop grande.

Exemple:

```
*** LPRINT[1,0] ***
10 INPUT A
20 PRINT @SQR(A)
30 END

*** LPRINT[2,0] ***
10 INPUT A
20 PRINT @SQR(A)
30 END

*** LPRINT[3,0] ***
10 INPUT A
20 PRINT @SQR(A)
30 END

*** LPRINT[4,0] ***
10 INPUT A
20 PRINT @SQR(A)
30 END

*** LPRINT[5,0] ***
10 INPUT A
20 PRINT @SQR(A)
30 END
```

4.2.3 Changement des couleurs

Le X-710 peut imprimer en quatre couleurs: noir, bleu, vert, et rouge. Chaque couleur porte un nombre entre 0 et 3 comme il est indiqué ci-dessous. Il est possible de changer la couleur d'impression en appuyant sur la touche de changement de couleur. Le porte stylo pivote d'un cran chaque fois qu'on appuie sur la touche de changement de couleur, et la couleur change dans l'ordre de noir, bleu, vert, rouge, et noir.

L'impression couleur et la taille de caractère peut être contrôlée au cours du mode BASIC avec l'énoncé BASIC: LPRINT(S,D).

LPRINT(S, C)



Désigne un chiffre de taille de caractère pour S.

Désigne un chiffre de couleur pour C.

- 0Noir
- 1Bleu
- 2Vert
- 3Rouge

Remarque:

Si on appuie sur la touche de remise à zéro, on initialise inconditionnellement l'imprimante. La taille de caractère sera donc remise sur 2, et c'est le stylo noir qui sera utilisé.

4.2.4 Utilisation d'autres imprimantes

Il est possible de connecter con seulement l'imprimante X-710, mais aussi d'autres imprimantes au X-07. L'imprimé est relativement facile à lire quand on utilise une largeur standard de 80 caractères par ligne. Veillez à utiliser des imprimantes qui se conforment aux standards Centronics et au cable conçus pour le X-07.

```
*** Comparaisons de valeurs dans différentes unités d'angles

--- sin(34) ---

(degre)= .55919290342026 (radian)= .52908268612026 (grade)= .50904141525037

--- cos(34) ---

(degre)= .82903257255507 (radian)= -.8485702747845 (grade)= .86074202700394

--- tan(34) ---

(degre)= .67450851684242 (radian)= -.6234989621658 (grade)= .59139835139947

--- sin(14) ---

(degre)= .24192189559968 (radian)= .99060735569488 (grade)= 21814324139654

--- cos(14) ---

(degre)= .97029572622603 (radian)= .13673721820805 (grade)= 97591676193873

--- tan(14) ---

(degre)= .24932800284318 (radian)= 7.2446066160834 (grade)= 22352648289715
```

Remarque:

Utilisez les énoncés BASIC ci-dessous pour les imprimantes autres que la X-710.

```
INT #1 "LPT:"  
PRINT #1  
LIST #1
```

Référez-vous au Manuel de Référence BASIC pour une description détaillée de INT #1, PRINT #1 et LIST #1.

• Fiche technique de la carte de fonction

Eléments principaux	ROM CMOS - 8K octets RAM CMOS - 8K octets
Alimentation	3Vcc, fournis par une pile au lithium CR 2016 (LF-1/4 V)
Consommation	0.01mW
Température d'utilisation	0°C à 40°C
Dimensions externes	54(l) × 85.5(L) × 3(E) mm
Poids	28 g

Canon CANON INC.

7-1,2-chome,Nishi-shinjuku ,Shinjuku-ku, Tokyo 160, Japan
P.O.Box 5050, Shinjuku Dai-ichi Seimei Building, Tokyo 160, Japan

CANON U.S.A., INC.

HEAD OFFICE One Canon Plaza, Lake Success, N.Y. 11042, U.S.A.

CHICAGO 140 Industrial Drive, Elmhurst, Illinois 60126, U.S.A.

LOS ANGELES 123 Paularino Avenue East, Costa Mesa, California 92626, U.S.A.

ATLANTA 6380 Peachtree Industrial Blvd., Norcross, Georgia 30071, U.S.A.

DALLAS 2035 Royal Lane, Suite 290, Dallas, Texas 75229, U.S.A.

CANON CANADA INC.

HEAD OFFICE 6930 Dixie Road Mississauga, Ontario, L5T 1P7, Canada

CALGARY 2828, 16th Street, N.E. Calgary, Alberta, T2E 7K7, Canada

MONTRÉAL 10652 Côté de Liesse, Lachine, Quebec, H8T 1A5 Canada

CANON EUROPA N.V.

P.O.Box 7907, 1008 AC Amsterdam, The Netherlands

CANON FRANCE S.A.

DIVISION Calcul Informatique 93154 Le Blanc Mesnil, Cedex, France

CANON RECHNER DEUTSCHLAND GmbH.

Fraunhoferstrasse 14, Postfach 8033, München-Martinsried, West Germany

CANON UK LTD.

Waddon House, Stafford Road, Croydon CR9 4DD, England

CANON LATIN AMERICA, INC.

SALES DEPARTMENT P.O. Box 7022, Panama 5, Rep. of Panama

REPAIR SERVICE CENTER P.O. Box 2019, Colon Free Zone, Rep. of Panama

CANON HONG KONG TRADING CO., LTD.

Golden Bear Industrial Centre, 7th Floor, 66-82 Chai Wan Kok Street, Tsuen Wan,
New Territories, Hong Kong

CANON AUSTRALIA PTY. LTD.

1 Hall Street, Hawthorn East, Victoria 3123, Australia