

ROM Module BRP-3

Mathématiques

Pour la calculatrice MK-52

Table des matières

Utilisation du module.....	3
Rom Module BRP-3 BANQUE 1.....	4
Equation du second degré.....	4
Equation du Troisième degré.....	4
Déterminant d'une matrice d'ordre 3.....	4
Déterminant d'une matrice d'ordre 4.....	4
Système Linéaire à Deux équations.....	5
Système Linéaire à Trois équations.....	5
Système Linéaire à Quatre équations.....	5
Calcul matriciel d'ordre 2.....	6
Inverse d'une matrice d'ordre 2.....	7
Inverse d'une matrice d'ordre 3.....	7
Produit de matrices d'ordre 3.....	7
Calcul vectoriel ordre 3.....	8
Méthode de Newton.....	8
Arithmétique complexe 1.....	8
Arithmétique complexe 2.....	9
Puissances complexes.....	9
Trigonométrie complexe.....	9
Trigonométrie complexe inverse.....	10
Trigonométrie hyperbolique complexe.....	10
Trigonométrie hyperbolique complexe inverse.....	11
Calcul de dérivées.....	11
Equation différentielle Euler.....	11
Equation différentielle Runge-Kutta.....	12
Système différentiel Runge-Kutta 2e ordre.....	12
Equation différentielle Runge-Kutta 3e ordre.....	12
Equation différentielle Runge-Kutta 4e ordre.....	13
Intégrale méthode des trapèzes.....	13
Loi normale 1.....	13
Intégration de Gauss à 6 points.....	14
Intégration de Gauss à 6 points à l'infini.....	14
Intégration de Simpson.....	14
Rom Module BRP-3 BANQUE 2.....	16
Intégrales de Fresnel.....	16
Loi normale 2.....	16
Densité de probabilité de la loi normale.....	17
Truc.....	17
Interpolation linéaire à 2 points d'une fonction.....	17
Interpolation linéaire à 3 points d'une fonction.....	17
Générateur de nombres aléatoires.....	18

Régression linéaire.....	18
Régression hyperbolique 1.....	18
Régression hyperbolique 2.....	19
Régression logarithmique.....	19
Régression parabolique.....	19
Régression exponentielle 1.....	20
Régression exponentielle 2.....	20
Régression hyperbolique 3.....	20
Trigonométrie hyperbolique.....	21
Trigonométrie hyperbolique inverse.....	21
Intégrale exponentielle.....	21
Combinaisons et factorielle.....	21
Fonction Gamma.....	22
Fonction Gamma Incomplète.....	22
Sinus intégral et Cosinus intégral.....	22
Fonction de Bessel d'ordre 0.....	23
Fonction de Bessel d'ordre n.....	23
Polynomes d'Hermite, Legendre,.....	23
Fonction hypergéométrique.....	23
Fonction hypergéométrique confluyente (Kummer).....	24
Angles d'un triangle.....	24
Aire d'un triangle.....	24

Utilisation du module

Le module doit être sur **BKJI (On)** et on choisit la banque correspondante :

- **banque n°1** pour les programmes de 1 à 31
- **banque n°2** pour les programmes de 32 à 60

Les adresses des programmes de la banque n°2 commencent par 2 !

Allumer la MK-52 (touche BKJI), placer le second sélecteur sur **CЧ (load)** et le dernier sélecteur sur **Π (programme)**.

Pour **charger un programme** à l'adresse aaaaaaa, on utilise la séquence :

aaaaaaa **A↑** **↑↓**

En laissant le temps à la calculatrice de bien valider (*les tirets doivent disparaître avant d'utiliser la touche suivante*).

Accès aux registres :

Pour **écrire** une valeur dans un registre :

valeur **X→Π** n : enregistre la valeur dans le registre Rn (n étant 0-9 ou a-e).

Pour **lire** une valeur d'un registre :

Π→X n : ramène sur la pile la valeur du registre Rn (n étant 0-9 ou a-e).

Rom Module BRP-3 BANQUE 1

Programme 1 (100 00 35)

Equation du second degré

Le programme trouve les racines du polynome ax^2+bx+c

- Charger programme à partir de 100 00 35
- Entrer a, b et c dans R7, R8 et R9
- Lancer le calcul avec **B/O C/Π**.
- Le discriminant s'affiche (également dans R4)
- Si il est positif on trouve les deux racines dans R5 et R6.
- Si il est négatif, on trouve U et V dans R5 et R6 formant les racines complexes $U \pm iV$

Programme 2 (100 70 84)

Equation du Troisième degré

Le programme trouve les racines du polynome x^3+ax^2+bx+c

- Charger programme à partir de 100 70 84
- Entrer a, b et c dans R7, R8 et R9 et la précision souhaitée (ex 0,001) dans R6.
- Lancer le calcul avec **B/O C/Π**.
- Si zéro s'affiche, trois racines réelles en R1, R2 et R3.
- Si un s'affiche, une racine réelle en R1 et R2/R3 forment les racines complexes $U \pm iV$

Programme 3 (102 38 35)

Déterminant d'une matrice d'ordre 3

Calcul du déterminant d'une matrice 3×3.

- Charger programme à partir de 102 38 35
- Entrer les 9 coefficients dans le registres R1 à R9 disposés en matrice comme sur le clavier.
- Lancer le calcul avec **B/O C/Π**, le déterminant s'affiche.

Programme 4 (103 08 84)

Déterminant d'une matrice d'ordre 4

Calcul du déterminant d'une matrice 4×4.

- Charger programme à partir de 103 08 84
- Entrer les 12 coefficients des 3 premières colonnes dans le registres R0, Ra, Rb puis R1 à R9 disposés en matrice comme sur le clavier.
- Lancer le calcul avec **B/O C/Π**.
- Entrer le premier coefficient de la dernière colonne puis **C/Π**.
- Entrer le second coefficient de la dernière colonne puis **C/Π**.
- Entrer le troisième coefficient de la dernière colonne puis **C/Π**.
- Entrer le dernier coefficient de la dernière colonne puis **C/Π**, le déterminant s'affiche.

Programme 5 (104 76 35)

Système Linéaire à Deux équations

Le programme calcule les solutions x et y du système :
$$\begin{cases} ax+by=c \\ a'x+b'y=c' \end{cases}$$

- Charger programme à partir de 104 76 35
- Entrer a, b et c dans R7, R8 et R9 et a', b' et c' dans R4, R5, R6.
- Lancer le calcul avec **B/O C/Π**.
- Si ERROR s'affiche c'est que le déterminant est nul, pas de solution trouvée.
- Sinon, y s'affiche. On retrouve x en R1, y en R2 et le déterminant en R3.

Programme 6 (105 46 91)

Système Linéaire à Trois équations

Le programme calcule les solutions x, y et z de :
$$\begin{cases} ax+by+cz=d \\ a'x+b'y+c'z=d' \\ a''x+b''y+c''z=d'' \end{cases}, \quad a \neq 0$$

- Charger programme à partir de 105 46 91
- Entrer a, b et c dans R7, R8 et R9 et a', b' et c' dans R4, R5, R6 et a'', b'' et c'' dans R1, R2, R3. Finalement d, d' et d'' dans Ra, Rb, Rc.
- Lancer le calcul avec **B/O C/Π**.
- Affiche x.
- On retrouve x en Ra, y en Rb, z en Rc et le déterminant en Rd.

Programme 7 (107 28 98)

Système Linéaire à Quatre équations

Le programme calcule les solutions x, y, z et t de :

$$\begin{cases} ax+by+cz+dt=e \\ a'x+b'y+c'z+d't=e' \\ a''x+b''y+c''z+d''t=e'' \\ a'''x+b'''y+c'''z+d'''t=e''' \end{cases},$$

$a \neq 0$

- Charger programme à partir de 107 28 98
- Initialiser ces registres avant de lancer le calcul avec **B/O** **C/Π**.

R0	R1	R2	Ra	Rb	Rc	Rd	X=affichage
14	14	4	b	c	d	e	$a \neq 0$

- Initialiser ces registres avant de poursuivre le calcul avec **B↑** et **C/Π**.

R2	R3	R4	R5	R6	R7	X=affichage
4	1	b'	c'	d'	e'	a'

- Initialiser ces registres avant de poursuivre le calcul avec **B↑** et **C/Π**.

R2	R3	R4	R5	R6	R7	X=affichage
3	2	b''	c''	d''	e''	a''

- Initialiser ces registres avant de poursuivre le calcul avec **B↑** et **C/Π**.

R2	R3	R4	R5	R6	R7	X=affichage
2	3	b'''	c'''	d'''	e'''	a'''

On obtient au final :

x dans Rd, y dans Rb, z dans R9 et t dans R7.

Programme 8 (109 24 91)

Calcul matriciel d'ordre 2

Avec $A = \begin{pmatrix} R0 & R1 \\ R2 & R3 \end{pmatrix}$ et $B = \begin{pmatrix} R4 & R5 \\ R6 & R7 \end{pmatrix}$ calcule $C = \begin{pmatrix} R9 & Ra \\ Rb & Rc \end{pmatrix}$ dans les cas suivants :

$$C = A + B$$

$$C = A - B$$

$$C = k \cdot A, k = Rb$$

$$C = A \times B$$

- Charger programme à partir de 109 24 91
- Initialiser A et B ou bien k=Rb, puis :
- Pour $C = A + B$, **B/O** **C/Π**.
- Pour $C = A - B$, **БΠ** 17 **C/Π**.
- Pour $C = k \cdot A$, **БΠ** 34 **C/Π**.
- Pour $C = A \times B$, **БΠ** 51 **C/Π**.

Programme 9 (111 06 42)

Inverse d'une matrice d'ordre 2

Le programme inverse la matrice $A = \begin{pmatrix} R0 & R1 \\ R2 & R3 \end{pmatrix}$, le résultat A^{-1} est stocké aux mêmes adresses tandis qu'une copie de la matrice originale est conservée en $Original = \begin{pmatrix} R1 & R9 \\ R2 & R6 \end{pmatrix}$.

- Charger programme à partir de 111 06 42
- Initialiser A puis B/O C/Π.
- Si le programme renvoie ERROR, le déterminant est nul.
- Sinon, on trouve le déterminant dans R3 et la matrice inversée dans A.

Programme 10 (111 90 98)

Inverse d'une matrice d'ordre 3

Le programme inverse la matrice $A = \begin{pmatrix} R7 & R8 & R9 \\ R4 & R5 & R6 \\ R1 & R2 & R3 \end{pmatrix}$, le résultat A^{-1} est stocké aux mêmes adresses tandis que le déterminant se trouve en Rd.

- Charger programme à partir de 111 90 98
- Initialiser A puis B/O C/Π.
- Si le programme renvoie ERROR, le déterminant est nul.
- Sinon, on trouve le déterminant dans Rd et la matrice inversée dans A.

Programme 11 (113 86 42)

Produit de matrices d'ordre 3

Le programme multiplie la matrice $A = \begin{pmatrix} R0 & Ra & Rb \\ R0 & Ra & Rb \\ R0 & Ra & Rb \end{pmatrix}$ par la matrice $B = \begin{pmatrix} R7 & R8 & R9 \\ R4 & R5 & R6 \\ R1 & R2 & R3 \end{pmatrix}$

Les résultats sont donnés ligne par ligne dans (Rb Rc Rd) à partir d'une ligne de A dans (R0 Ra Rb)

- Charger programme à partir de 113 86 42
- Initialiser B puis la première ligne de A et B/O C/Π. Vous obtenez la première ligne de C.
- Changez pour la seconde ligne de A et C/Π, vous obtenez la seconde ligne de C.
- Faites de même avec la dernière ligne.

Programme 12 (114 70 91)

Calcul vectoriel ordre 3

A partir des deux vecteurs $U = (R7 R8 R9)$ et $V = (R4 R5 R6)$ calcule le vecteur résultat $W = (R1 R2 R3)$ dans les cas suivants :

$$W = U + V$$

$$W = U - V$$

$$W = k \cdot U$$

$$\text{Produit scalaire } U \cdot V$$

$$\text{Norme de } U^2$$

$$W = U \times V \text{ (produit vectoriel)}$$

- Charger programme à partir de 109 24 91
- Initialiser U et V ou bien k=R0, puis :
- Pour $W = U + V$, B/O C/Π .
- Pour $W = U - V$, БП 13 C/Π .
- Pour $W = k \cdot U$, БП 26 C/Π .
- Pour $\text{Produit scalaire } U \cdot V$, БП 39 C/Π . (résultat aussi dans Ra)
- Pour $\text{Norme de } U^2$, БП 52 C/Π . (résultat aussi dans Ra)
- Pour $W = U \times V \text{ (produit vectoriel)}$, БП 62 C/Π .

Programme 13 (116 52 42)

Méthode de Newton

Le programme semble peu intéressant dans la mesure où on doit connaître $f'(x)$.

- Charger programme à partir de 116 52 42
INCOMPLET

Programme 14 (117 36 63)

Arithmétique complexe 1

A partir des deux complexes $A = R8 + i R9$ et $B = R5 + i R6$ calcule le complexe $C = R7 + i R4$ dans les cas suivants :

$$C = A + B$$

$$C = A - B$$

$$C = A \times B$$

$$C = A \div B$$

- Charger programme à partir de 117 36 63
- Initialiser A et B.
- Pour $C = A + B$, B/O C/Π .
- Pour $C = A - B$, БП 09 C/Π .
- Pour $C = A \times B$, БП 18 C/Π .
- Pour $C = A \div B$, БП 35 C/Π .

Programme 15 (118 62 70)

Arithmétique complexe 2

A partir du complexe $Z = R8 + i R9$, évalue la norme, l'inverse, le carré ou la racine de Z.

La norme est dans R7 et le résultat $Z' = R5 + i R6$

- Charger programme à partir de 118 62 70
- Initialiser Z.
- Pour la norme, B/O C/Π .
- Pour le carré, БП 03 C/Π .
- Pour l'inverse, БП 16 C/Π .
- Pour la racine carrée, БП 29 C/Π .

Programme 16 (120 02 91)

Puissances complexes

A partir du complexe $Z = R8 + i R9$, évalue différentes fonctions dont le résultat est stocké dans $Z' = R5 + i R6$ avec en plus $Z' = R4 \cdot e^{iR3}$ sous forme trigonométrique.

Le paramètre supplémentaire n ou X est stocké dans R7 avant le calcul.

- Charger programme à partir de 120 02 91
- Réglez le commutateur d'angle P/ΓPД/Γ en **radians** P
- Initialiser Z et éventuellement n ou X.
- Z^n , B/O C/Π .
- $Z^{\frac{1}{n}}$, БП 20 C/Π .
- e^Z , БП 26 C/Π .
- $\ln(Z)$, БП 38 C/Π .
- X^Z , БП 45 C/Π .
- $\log_x Z$, БП 64 C/Π .

Programme 17 (121 84 98)

Trigonométrie complexe

A partir du complexe $Z=R8+iR9$, évalue des fonctions de résultat $Z'=R5+iR6$.

- Charger programme à partir de 121 84 98
- Réglez le commutateur d'angle P/ΓPД/Γ en **radians** P
- Initialiser Z.
- $\sin(Z)$, B/O C/Π .
- $\cos(Z)$, БП 03 C/Π .
- $\tan(Z)$ si R7 = 1 ou $\cot(Z)$ si R7 = -1 , БП 06 C/Π .
- $\sec(Z)$, БП 31 C/Π .
- $\csc(Z)$, БП 36 C/Π .

Programme 18 (123 80 98)

Trigonométrie complexe inverse

A partir du complexe $Z=R8+iR9$, évalue des fonctions de résultat $Z'=R5+iR6$.

- Charger programme à partir de 123 80 98
- Réglez le commutateur d'angle P/ΓPД/Γ en **radians** P
- Initialiser Z.
- $\arcsin(Z)$, B/O C/Π .
- $\arccos(Z)$, БП 03 C/Π .
- $\arctan(Z)$, БП 54 C/Π . $\operatorname{arccot}(Z)$, БП 54 C/Π . ?? Même appel ?

Programme 19 (125 76 77)

Trigonométrie hyperbolique complexe

A partir du complexe $Z=R8+iR9$, évalue des fonctions de résultat $Z'=R5+iR6$..

- Charger programme à partir de 125 76 77
- Réglez le commutateur d'angle P/ΓPД/Γ en **radians** P
- Initialiser Z.
- $\sinh(Z)$, B/O C/Π .
- $\cosh(Z)$, БП 12 C/Π .
- $\tanh(Z)$, БП 25 C/Π .
- $\coth(Z)$, БП 54 C/Π .

Programme 20 (127 30 98)

Trigonométrie hyperbolique complexe inverse

A partir du complexe $Z=R8+iR9$, évalue différentes fonctions dont le résultat est stocké dans $Z'=R5+iR6$.

- Charger programme à partir de 127 30 98
- Réglez le commutateur d'angle P/ΓΠΔ/Γ en **radians** P
- Initialiser Z.
- $\operatorname{arsinh}(Z)$, B/O C/Π.
- $\operatorname{arcosh}(Z)$, БΠ 06 C/Π.
- $\operatorname{artanh}(Z)$, БΠ 56 C/Π.

Programme 21 (129 26 42)

Calcul de dérivées

A partir des valeurs de $f(a), f(b)$ et $f(c)$ régulièrement espacés avec $h=b-a=c-b$, le programme permet d'évaluer $f'(a), f'(b)$ et $f'(c)$ ainsi que $f''(b)$.

- Charger programme à partir de 129 26 42
- Remplir les registres suivants :

R7	R8	R9	R4	R5
$f(a)$	$f(b)$	$f(c)$	h	-2, 0 ou 2 pour la dérivée en a, b ou c. Inutile pour $f''(b)$

- B/O C/Π pour f' en a, b ou c selon R5.
- БΠ 29 C/Π pour $f''(b)$.

Le résultat est à la fois à l'affichage et dans le registre R6.

Programme 22 (130 10 35)

Equation différentielle Euler $y' = f(x, y)$

Donne une approximation des valeurs de y à partir d'un couple de valeurs initiales.

- Charger programme à partir de 130 10 35
- Programmer la fonction au pas 72 avec $x=R2$, $y=R4$ et résultat dans R6 puis B/O (return).
- Mettre x_0 dans R2, y_0 dans R4 et h dans R3.
- A chaque étape, B/O C/Π donne la valeur de y_i pour $x_i = x_{i-1} + h$.

Programme 23 (130 80 77)

Equation différentielle Runge-Kutta $y'' = f(x, y)$

Donne une approximation des valeurs de y à partir d'un triplet de valeurs initiales.

- Charger programme à partir de 130 80 77
- Programmer la fonction au pas 65 avec $x=R7$, $y=R5$ et résultat doit être multiplié par $h=R6$ et laissé sur la pile, puis B/O (return).
- Mettre x_0 dans R7, y_0 dans R8, y'_0 dans R9 et h dans R6 puis $h/2$ dans R3.
- A chaque étape, B/O C/Π donne la valeur de y_i pour $x_i = x_{i-1} + h$.

Programme 24 (132 34 56)

Système différentiel Runge-Kutta 2^e ordre

Donne une approximation des valeurs de y et z solutions de ce système :

$$\begin{cases} y' = f(x, y, z) \\ z' = g(x, y, z) \end{cases}$$

- Charger programme à partir de 132 34 56
- Programmer f et g au pas 41 avec $x=R7$, $y=R5$, $z=R4$ et les résultats doivent être multipliés par $h=R6$ et stockés dans $R3=f$ et $R2=g$, puis B/O (return).
- Mettre x_0 dans R7, y_0 dans R8, z_0 dans R9 et h dans R6.
- A chaque étape, B/O C/Π donne la valeur de z_i (à l'affichage) et ↔ y_i pour $x_i = x_{i-1} + h$.

Programme 25 (133 46 56)

Equation différentielle Runge-Kutta 3^e ordre $y' = f(x, y)$

Donne une approximation des valeurs de y à partir d'un couple de valeurs initiales.

- Charger programme à partir de 133 46 56
- Programmer la fonction au pas 45 avec x=R7, y=R6 et multiplier le résultat par h = R9 et le laisser sur la pile, puis B/O (return).
- Mettre x_0 dans R7, y_0 dans R8 et h dans R9.
- A chaque étape, B/O C/Π donne la valeur de y_i pour $x_i = x_{i-1} + h$.

Programme 26 (134 58 63)

Equation différentielle Runge-Kutta 4^e ordre $y' = f(x, y)$

Donne une approximation des valeurs de y à partir d'un couple de valeurs initiales.

- Charger programme à partir de 134 58 63
- Programmer la fonction au pas 51 avec x=R7, y=R6 et multiplier le résultat par h = R9 et le laisser sur la pile, puis B/O (return).
- Mettre x_0 dans R7, y_0 dans R8 et h dans R9.
- A chaque étape, B/O C/Π donne la valeur de y_i pour $x_i = x_{i-1} + h$.

Programme 27 (135 84 35)

Intégrale méthode des trapèzes

Donne une approximation de $\int_a^b f(x) dx$

- Charger programme à partir de 135 84 35
- Programmer la fonction au pas 25 avec x=R5, sommer le résultat à R6, puis B/O (return).
- Mettre a dans R2, b dans R3.
- Pour chaque valeur de n : mettre $h = \frac{b-a}{n}$ dans R4, n-1 dans R0 et zéro dans R6.
- Lancer le calcul avec B/O C/Π, l'intégrale s'affiche (également dans R6).

Programme 28 (136 54 42)

Loi normale 1

Calcule x connaissant $P(X < x)$ (de 0 à 0,5) suivant la loi normale.

- Charger programme à partir de 136 54 42
- Entrez les données suivantes :

R4	R5	R6	R7	R8	R9
0,001308	0,189269	1,432788	0,010328	0,802853	2,515517

- Mettre $P(X < x)$ dans R2 puis **B/O C/Π** , x s'affiche.
- On peut recommencer pour une autre valeur de R2.

Programme 29 (137 38 49)

Intégration de Gauss à 6 points

Donne une approximation de $\int_a^b f(x) dx$, valeur exacte pour les polynomes de degré 11.

- Charger programme à partir de 137 38 49
- Entrez les données suivantes :

R2	R3	R4	R5	R6	R7
0,17132449	0,93246951	0,36076157	0,66120939	0,46791393	0,23861919

- Programmer la fonction au pas 45 avec x dans Ra et laisser le résultat en X sur la pile. R0 et Rd sont libres pour des stockages intermédiaires.
- Mettre a dans R9 et b dans R8 puis **B/O C/Π** , l'intégrale s'affiche.
- On peut recommencer pour d'autres valeurs de a et b.

Programme 30 (138 36 56)

Intégration de Gauss à 6 points à l'infini

Donne une approximation de $\int_a^{\infty} f(x) dx$.

- Charger programme à partir de 138 36 56
- Entrez les données suivantes :

R2	R3	R4	R5	R6	R7
0,17132449	0,93246951	0,36076157	0,66120939	0,46791393	0,23861919

- Programmer la fonction au pas 47 avec x dans Ra et laisser le résultat en X sur la pile. Rc et Rd sont libres pour des stockages intermédiaires.
- Mettre a dans R9 puis B/O C/Π , l'intégrale s'affiche.
- On peut recommencer pour d'autres valeurs de a.

Programme 31 (139 48 42)

Intégration de Simpson

Donne une approximation de $\int_a^b f(x) dx$

- Charger programme à partir de 139 48 42
- Programmez la fonction au pas 29 avec x dans R5, multipliez le résultat par R7 et summez le dans R6. De R8 à Rd, les registres sont libres pour des stockages intermédiaires.
- Entrez a dans R2 et b dans R3.
- Selon le nombre d'intervalles n , entrez $n-1$ dans R0, $\frac{b-a}{n}$ dans R4 et zéro dans R7
- Lancer le calcul avec B/O C/Π , l'intégrale s'affiche.
- On peut recommencer pour d'autres valeurs de n.

Rom Module BRP-3 BANQUE 2

Programme 32 (200 00 70)

Intégrales de Fresnel

Donne une approximation de $S(x) = \int_0^x \sin \frac{\pi t^2}{2} dt$ et $C(x) = \int_0^x \cos \frac{\pi t^2}{2} dt$

- Charger programme à partir de 200 00 70
- Réglez le commutateur d'angle P/ΓPΔ/Γ en **radians P**
- Entrez les données suivantes :

R2	R3	R4	R5	R6	R7
6,67	3,492	4,142	3,104	1,792	0,926

- Mettre x dans R9 puis **B/O C/Π**.
- Pour obtenir $S(x)$, **C/Π**.
- Pour obtenir $C(x)$, **ΔΠ 58 C/Π**.

Programme 33 (201 40 42)

Loi normale 2

Calcule la probabilité $\Phi(x) = P(X < x)$ pour un $x \geq 0$ donné selon la loi normale de distribution. Pour un nombre négatif on utilisera $\Phi(-x) = 1 - \Phi(x)$.

- Charger programme à partir de 201 40 42
- Entrez les données suivantes :

R4	R5	R6	R7	R8	R9
1,3302744	-1,821256	1,7814779	-0,35656378	0,31938153	0,2316419

- Mettre x dans R3 puis **B/O C/Π**.
- Affiche $\Phi(x)$ (aussi dans R1) et on a dans R2 la valeur $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$

Programme 34 (202 24 35)

Densité de probabilité de la loi normale

Calcule $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$ pour une valeur de $0 \leq x < 21,3$ donnée.

INCOMPLET

- Charger programme à partir de 202 24 35

Programme 35 (202 24 35)

Truc

Calcule $f(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$ pour une valeur de x .

INCOMPLET

- Charger programme à partir de 202 24 35

Programme 36 (203 64 42)

Interpolation linéaire à 2 points d'une fonction

Calcule $f(x)$ ou x connaissant $a \leq x \leq b$ et $f(a)$ et $f(b)$

- Charger programme à partir de 203 64 42
- Entrer les données suivantes :

a	b	f(a)	f(b)
R8	R9	R5	R6

- Soit on met x dans R7 et B/O C/Π calcule $f(x)$.
- Soit on met $f(x)$ dans R4 et B/Π 20 C/Π calcule x .

Programme 37 (204 48 84)

Interpolation linéaire à 3 points d'une fonction

Calcule $f(x)$ ou x connaissant $a \leq x \leq b$ et c et $f(a), f(b)$ et $f(c)$.

- Charger programme à partir de 204 48 84
- Entrer les données suivantes :

a	b	c	f(a)	f(b)	f(c)
R4	R5	R6	R7	R8	R9

- Soit on met x dans R0 et B/O C/Π calcule $f(x)$.
- Soit on met $f(x)$ dans R1 et B/Π 50 C/Π calcule x .

Programme 38 (206 16 21)

Générateur de nombres aléatoires

Basé sur la suite $x' = [(x + \pi)^5]$.

- Charger programme à partir de 206 16 21
- Initialiser le générateur avec un valeur $0 \leq x < 1$ dans Rd.
- Pour chaque nombre à générer : B/O C/Π, le résultat est l'affichage et également dans Rd.

Programme 39 (206 58 70)

Régression linéaire

Calcule l'ajustement $y = a \cdot x + b$ et le coefficient de corrélation r pour une série de couples x_i, y_i pour $1 \leq i \leq n$

- Charger programme à partir de 206 58 70
- Ecrire le premier couple x_1, y_1 dans R7, R8 et la valeur n dans R9 puis B/O C/Π.
- Ensuite chaque nouveau couple x_i, y_i dans R7, R8 puis C/Π.
- Pour finir, B/Π 33 C/Π calcule les coefficients a et b dans R4, R5 et r dans R6.

Programme 40 (207 98 77)

Régression hyperbolique 1

Calcule l'ajustement $y = \frac{x}{a \cdot x + b}$ et le coefficient de corrélation r pour une série de couples x_i, y_i pour $1 \leq i \leq n$

- Charger programme à partir de 207 98 77
- Ecrire le premier couple x_1, y_1 dans R7, R8 et la valeur n dans R9 puis **B/O** **C/Π**.
- Ensuite chaque nouveau couple x_i, y_i dans R7, R8 puis **C/Π**.
- Pour finir, **БΠ** 37 **C/Π** calcule les coefficients a et b dans R4, R5 et r dans R6.

Programme 41 (209 52 77)

Régression hyperbolique 2

Calcule l'ajustement $y = \frac{a}{x} + b$ et le coefficient de corrélation r pour une série de couples x_i, y_i pour $1 \leq i \leq n$

- Charger programme à partir de 209 52 77
- Ecrire le premier couple x_1, y_1 dans R7, R8 et la valeur n dans R9 puis **B/O** **C/Π**.
- Ensuite chaque nouveau couple x_i, y_i dans R7, R8 puis **C/Π**.
- Pour finir, **БΠ** 37 **C/Π** calcule les coefficients a et b dans R4, R5 et r dans R6.

Programme 42 (211 06 77)

Régression logarithmique

Calcule l'ajustement $y = a + b \cdot \ln(x)$ et le coefficient de corrélation r pour une série de couples x_i, y_i pour $1 \leq i \leq n$

- Charger programme à partir de 211 06 77
- Ecrire le premier couple x_1, y_1 dans R7, R8 et la valeur n dans R9 puis **B/O** **C/Π**.
- Ensuite chaque nouveau couple x_i, y_i dans R7, R8 puis **C/Π**.
- Pour finir, **БΠ** 36 **C/Π** calcule les coefficients a et b dans R4, R5 et r dans R6.

Programme 43 (212 60 98)

Régression parabolique

Calcule l'ajustement $y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$ pour une série de couples x_i, y_i pour $1 \leq i \leq n$

- Charger programme à partir de 212 60 98
- Mettre à zéro tous les registres de R4 à Rb.
- Ecrire le premier couple x_1, y_1 dans R1, R2 et la valeur n dans R3 puis B/O C/Π .
- Ensuite chaque nouveau couple x_i, y_i dans R1, R2 puis C/Π .
- Pour finir, БП 31 C/Π calcule les coefficients a, b et c dans R1, R2 et R3.

Programme 44 (214 56 77)

Régression exponentielle 1

Calcule l'ajustement $y = a \cdot x^b$ et le coefficient de corrélation r pour une série de couples positifs x_i, y_i pour $1 \leq i \leq n$.

- Charger programme à partir de 214 56 77
- Ecrire le premier couple x_1, y_1 dans R7, R8 et la valeur n dans R9 puis B/O C/Π .
- Ensuite chaque nouveau couple x_i, y_i dans R7, R8 puis C/Π .
- Pour finir, БП 39 C/Π calcule les coefficients a et b dans R4, R5 et r dans R6.

Programme 45 (216 10 77)

Régression exponentielle 2

Calcule l'ajustement $y = a \cdot e^{b \cdot x}$ et le coefficient de corrélation r pour une série de couples x_i, y_i pour $1 \leq i \leq n$. (les valeurs de y doivent être positives).

- Charger programme à partir de 216 10 77
- Ecrire le premier couple x_1, y_1 dans R7, R8 et la valeur n dans R9 puis B/O C/Π .
- Ensuite chaque nouveau couple x_i, y_i dans R7, R8 puis C/Π .
- Pour finir, БП 36 C/Π calcule les coefficients a et b dans R4, R5 et r dans R6.

Programme 46 (217 64 77)

Régression hyperbolique 3

Calcule l'ajustement $y = \frac{1}{a \cdot x + b}$ et le coefficient de corrélation r pour une série de couples x_i, y_i pour $1 \leq i \leq n$

- Charger programme à partir de 217 64 77
- Ecrire le premier couple x_1, y_1 dans R7, R8 et la valeur n dans R9 puis B/O C/Π .
- Ensuite chaque nouveau couple x_i, y_i dans R7, R8 puis C/Π .
- Pour finir, БП 35 C/Π calcule les coefficients a et b dans R4, R5 et r dans R6.

Programme 47 (219 18 56)

Trigonométrie hyperbolique

- Charger programme à partir de 219 18 56
- Initialiser x dans R9, le résultat est à l'affichage et également dans R8.
- $\sinh(x)$, B/O C/Π .
- $\cosh(x)$, БП 05 C/Π .
- $\tanh(x)$, БП 08 C/Π .
- $\coth(x)$, БП 13 C/Π .
- $\operatorname{sech}(x)$, БП 16 C/Π .
- $\operatorname{csch}(x)$, БП 21 C/Π .

Programme 48 (220 30 49)

Trigonométrie hyperbolique inverse

- Charger programme à partir de 220 30 49
- Initialiser x dans R9, le résultat est à l'affichage et également dans R8.
- $\operatorname{arsinh}(x)$, B/O C/Π .
- $\operatorname{arcosh}(x)$, БП 04 C/Π .
- $\operatorname{artanh}(x)$, БП 09 C/Π .
- $\operatorname{arcoth}(x)$, БП 21 C/Π .
- $\operatorname{arsech}(x)$, БП 28 C/Π .
- $\operatorname{arcsch}(x)$, БП 33 C/Π .

Programme 49 (221 28 70)

Intégrale exponentielle

Calcule $f(x) = \int_x^{\infty} \frac{e^{-t}}{t} dt$ pour une valeur de x .

INCOMPLET

- Charger programme à partir de 221 28 70

Programme 50 (222 68 42)

Combinaisons et factorielle

- Charger programme à partir de 222 68 42
- Entrer m en R9 et n en R8.
- $m!$, B/O C/Π.
- C_n^m , БΠ 12 C/Π.

Programme 51 (223 52 35)

Fonction Gamma

Calcule $\Gamma(x) = \int_0^{\infty} t^{x-1} e^{-t} dt$ pour $0 \leq x \leq 70$

- Charger programme à partir de 223 52 35
- Entrez les paramètres suivants :

R4	R5	R6	R7	R8
-0,1010678	0,4245549	-0,6998588	0,9512363	-0,5748646

- Entrer $n = \text{Ent}(x)$ dans R3 et $z = \text{Frac}(x)$ dans R9
- Lancer le calcul B/O C/Π, la valeur s'affiche, elle est également en R2.

Programme 52 (224 22 42)

Fonction Gamma Incomplète

Calcule $\gamma(a, x) = \int_0^x t^{a-1} e^{-t} dt$.

- Charger programme à partir de 224 22 42
- Entrer a dans R8 et x dans R9
- Lancer le calcul B/O C/Π, la valeur s'affiche, elle est également en R7.

Programme 53 (225 06 63)

Sinus intégral et Cosinus intégral

Calcule $Si(x) = \int_0^x \frac{\sin t}{t} dt$ et $Ci(x) = -\int_x^\infty \frac{\cos t}{t} dt$

- Charger programme à partir de 225 06 63
- Entrez les paramètres suivants :

R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
15,723606	12,723684	1,564072	7,547478	7,157433	9,06858	2,463986	7,241163

- Entrer x dans R9 et B/O C/Π.
- Pour $Si(x)$, BΠ 35 C/Π.
- Pour $Ci(x)$, BΠ 50 C/Π.
- Les résultats sont à l'affichage et également dans R0.

Programme 54 (227 86 49)

Fonction de Bessel d'ordre 0

Calcule $J_0(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n!^2} \left(\frac{x}{2}\right)^{2n}$.

- Charger programme à partir de 227 86 49
- Entrer x dans R9 et la précision souhaitée ϵ dans R8
- Lancer le calcul B/O C/Π, la valeur s'affiche, elle est également en R7.

Programme 55 (226 32 77)

Fonction de Bessel d'ordre n

Calcule $J_n(x)$ avec $x > 0$ et n un entier positif.

- Charger programme à partir de 226 32 77
- Entrer x dans R9, n dans R8 et la précision souhaitée ϵ dans R7
- Lancer le calcul B/O C/Π, la valeur s'affiche, elle est également en R6.

Programme 56 (228 84 98)

Polynomes d'Hermite, Legendre, Tchebychev

- Charger programme à partir de 228 84 98
INCOMPLET

Programme 57 (230 80 63)

Fonction hypergéométrique

Calcule $F(a, b, c, z)$.

- Charger programme à partir de 230 80 63
- Entrer les valeurs suivantes :

R7	R8	R9	R6	R5
a	b	c	z	précision souhaitée

- Lancer le calcul B/O C/Π, la valeur s'affiche, elle est également en R4.

Programme 58 (232 06 56)

Fonction hypergéométrique confluyente (Kummer)

Calcule $F(a, b, z)$.

- Charger programme à partir de 232 06 56
- Entrer les valeurs suivantes :

R7	R8	R9	R6
a	b	z	précision souhaitée

- Lancer le calcul **B/O C/Π** , la valeur s'affiche, elle est également en R5.

Programme 59 (233 18 42)

Angles d'un triangle

Calcule les angles A, B et C d'un triangle à partir des longueurs a, b et c.

- Charger programme à partir de 233 18 42
- Entrer a, b et c dans R7, R8 et R9.
- Lancer le calcul **B/O C/Π** , l'angle A s'affiche, également en R4. On trouvera B et C en R5 et R6.

Le mode angulaire peut-être choisi comme on le désire.

Programme 60 (234 02 49)

Aire d'un triangle

Calcule les angles A, B et C d'un triangle à partir des longueurs a, b et c.

- Charger programme à partir de 234 02 49
- Entrer trois valeurs selon l'option choisie :

	R7	R8	R9	R4	R5	R6
S1 1 côté + 2 angles	a				B	C
S2 2côtés + 1 angle	a	b				C
S3 3 côtés	a	b	c			

- Réglez le commutateur d'angle **P/ΓΠΔ/Γ** en **degrés Γ**
- S1 : **B/O C/Π** , l'aire s'affiche, également dans le registre 1.
- S2 : **ΔΠ 17 C/Π** , l'aire s'affiche, également dans le registre 1.
- S3 : **ΔΠ 21 C/Π** , l'aire s'affiche, également dans le registre 1.