

## 9/4.7

# Calcul matriciel

---

## 9/4.7.1

# Multiplications des matrices

---

### I. Multiplication des matrices 2 x 2

Soient P et Q deux matrices d'ordre 2 :

$$P = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \quad Q = \begin{bmatrix} e & f \\ g & h \end{bmatrix}$$

La matrice résultat R sera la suivante :

$$R = \begin{bmatrix} R1 & R2 \\ R3 & R4 \end{bmatrix}$$

avec

$$R1 = ae + bg$$

$$R2 = af + bh$$

$$R3 = ce + dg$$

$$R4 = cf + dh$$

Ces formules vont être utilisées dans le programme Basic pour calculer la matrice résultat.

## COMMENT UTILISER LE PROGRAMME

Le listing du programme est le suivant :

```

1000 ' -----
1010 ' Multiplication de matrices 2x2
1020 ' -----
1030 '
1040 MODE 1
1050 PRINT"Multiplication de matrices 2x2"
1060 PRINT"-----"
1070 PRINT
1080 c1$=CHR$(150) 'Coin superieur gauche
1090 c2$=CHR$(149) 'Barre verticale
1100 c3$=CHR$(147) 'Coin inferieur gauche
1110 c4$=CHR$(156) 'Coin superieur droit
1120 c5$=CHR$(153) 'Coin inferieur droit
1130 PRINT c1$      "c4$"      "c1$"      "c4$"      "c1$"      "c
4$
1140 PRINT c2$" a b "c2$"      "c2$" e f "c2$"      "c2$" R1 R2 "c
2$
1150 PRINT c2$"      "c2$" x "c2$"      "c2$" = "c2$"      "c
2$
1160 PRINT c2$" c d "c2$"      "c2$" g h "c2$"      "c2$" R3 R4 "c
2$
1170 PRINT c3$"      "c5$"      "c3$"      "c5$"      "c3$"      "c
5$
1180 PRINT
1190 PRINT"Entrez les donnees"
1200 FOR i=1 TO 8
1210   IF i<=4 THEN LOCATE 1,11+i ELSE LOCATE 15,7+i
1220   PRINT CHR$(96+i);"=";
1230   INPUT t(i)
1240 NEXT i
1250 PRINT
1260 PRINT"Resultat"
1270 PRINT
1280 PRINT"R1=";t(1)*t(5)+t(2)*t(7)
1290 PRINT"R2=";t(3)*t(5)+t(4)*t(7)
1300 PRINT"R3=";t(1)*t(6)+t(2)*t(8)
1310 PRINT"R4=";t(3)*t(6)+t(4)*t(8)
1320 END

```

Lancez le programme, et entrez les coefficients des deux matrices.  
Le résultat est immédiatement affiché.

Exemple :

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} e & f \\ g & h \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R1 & R2 \\ R3 & R4 \end{bmatrix}$$

Entrez les données

a=? 2 e=? 0

b=? 3 f=? 3

c=? 5 g=? 2

d=? 1 h=? 1

Résultat

R1=? 6

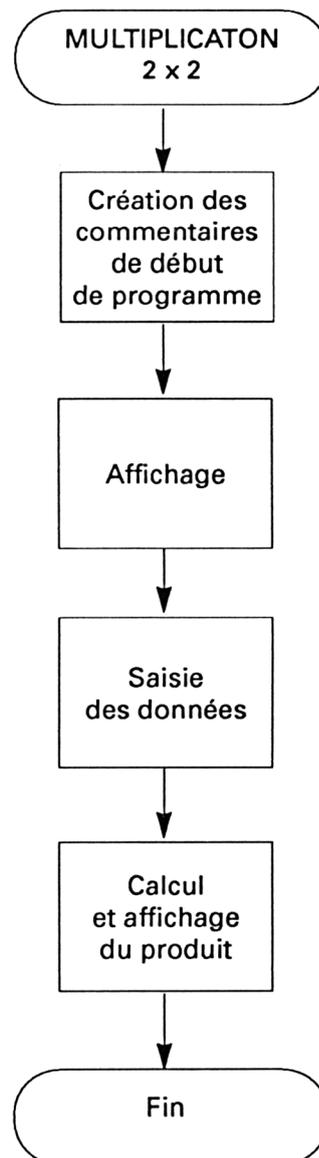
R2=? 2

R3=? 9

R4=? 16

**LE PROGRAMME EN DÉTAIL**

La logique du programme est donnée dans l'ordinogramme ci-dessous :



Cinq caractères semi-graphiques sont utilisés pour afficher les crochets des matrices. Ces caractères sont stockés dans les chaînes c1\$ à c5\$ pour faciliter leur manipulation :

```
1080 c1$=CHR$(150) 'Coin supérieur gauche
```

```
...
```

```
1120 c5$=CHR$(153) 'Coin inférieur droit
```

Les lignes 1130 à 1170 utilisent les caractères **c1\$** à **c5\$** pour afficher les matrices à multiplier et la matrice résultat sur l'écran.

Les lignes 1190 à 1240 acquièrent les données et les stockent dans le tableau T :

\* **T(1)** représente le coefficient **a**,

...

\* **T(8)** représente le coefficient **h**.

Les lignes 1260 à 1310 calculent et affichent les coefficients de la matrice résultat à partir des formules données dans le paragraphe de présentation.

## II. Multiplication des matrices 3 x 3

Soient **P** et **Q** deux matrices d'ordre **3** :

$$P = \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix} \quad Q = \begin{bmatrix} j & k & l \\ m & n & o \\ p & q & r \end{bmatrix}$$

La matrice résultat **R** sera la suivante :

$$R = \begin{bmatrix} R1 & R2 & R3 \\ R4 & R5 & R6 \\ R7 & R8 & R9 \end{bmatrix}$$

avec

$$R1 = aj + bm + cp$$

$$R2 = ak + bn + cp$$

$$R3 = al + bo + cr$$

$$R4 = dj + em + fp$$

$$R5 = dk + en + fq$$

$$R6 = dl + eo + fr$$

$$R7 = gj + hm + ip$$

$$R8 = gk + hn + iq$$

$$R9 = gl + ho + ir$$

Ces formules vont être utilisées dans le programme Basic pour calculer la matrice résultat.

## COMMENT UTILISER LE PROGRAMME

Le listing du programme est le suivant :

```

1000 ' -----
1010 ' Multiplication de matrices 3x3
1020 ' -----
1030 '
1040 MODE 1
1050 DIM t(18)
1060 PRINT"Multiplication de matrices 3x3"
1070 PRINT"-----"
1080 PRINT
1090 c1$=CHR$(150) 'Coin superieur gauche
1100 c2$=CHR$(149) 'Barre verticale
1110 c3$=CHR$(147) 'Coin inferieur gauche
1120 c4$=CHR$(156) 'Coin superieur droit
1130 c5$=CHR$(153) 'Coin inferieur droit
1140 PRINT c1$"          "c4$"      "c1$"          "c4$"      "c1$"
      "c4$"
1150 PRINT c2$" a b c "c2$"      "c2$" j k l "c2$"      "c2$" R1 R
2 R3 "c2$"
1160 PRINT c2$" d e f "c2$" x "c2$" m n o "c2$" = "c2$" R4 R
5 R6 "c2$"
1170 PRINT c2$" g h i "c2$"      "c2$" p q r "c2$"      "c2$" R7 R
8 R9 "c2$"
1180 PRINT c3$"          "c5$"      "c3$"          "c5$"      "c3$"
      "c5$"
1190 PRINT
1200 PRINT"Entrez les donnees"
1210 FOR i=1 TO 18
1220   IF i<=9 THEN LOCATE 1,11+i ELSE LOCATE 10,2+i
1230   PRINT CHR$(96+i);"=";
1240   INPUT t(i)
1250 NEXT i
1260 LOCATE 25,10
1270 PRINT"Resultat"
1280 LOCATE 25,12:PRINT"R1=";t(1)*t(10)+t(2)*t(13)+t(3)*t(16
)
1290 LOCATE 25,13:PRINT"R2=";t(1)*t(11)+t(2)*t(14)+t(3)*t(17
)
1300 LOCATE 25,14:PRINT"R3=";t(1)*t(12)+t(2)*t(15)+t(3)*t(18
)
1310 LOCATE 25,15:PRINT"R4=";t(4)*t(10)+t(5)*t(13)+t(6)*t(16
)
1320 LOCATE 25,16:PRINT"R5=";t(4)*t(11)+t(5)*t(14)+t(6)*t(17
)
1330 LOCATE 25,17:PRINT"R6=";t(4)*t(12)+t(5)*t(15)+t(6)*t(18
)

```

```

)
1340 LOCATE 25,18:PRINT"R7=";t(7)*t(10)+t(8)*t(13)+t(9)*t(16)
)
1350 LOCATE 25,19:PRINT"R8=";t(7)*t(11)+t(8)*t(14)+t(9)*t(17)
)
1360 LOCATE 25,20:PRINT"R9=";t(7)*t(12)+t(8)*t(15)+t(9)*t(18)
)
1370 END

```

Lancez le programme, et entrez les coefficients des deux matrices. Le résultat est immédiatement affiché.

Exemple :

$$\begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} j & k & l \\ m & n & o \\ p & q & r \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R1 & R2 & R3 \\ R4 & R5 & R6 \\ R7 & R8 & R9 \end{bmatrix}$$

Entrez les données      Résultat

a=? 1	j=? 1	R1=1
b=? 0	k=? 2	R2=2
c=? 0	l=? 3	R3=3
d=? 0	m=?	R4=4
e=? 1	n=? 5	R5=5
f=? 0	o=? 6	R6=6
g=? 0	p=? 7	R7=7
h=? 0	q=? 8	R8=8
i=? 1	r=? 9	R9=9

#### LE PROGRAMME EN DÉTAIL

La structure du programme est la même que celle du précédent. Seules les formules à calculer sont un peu plus complexes. Nous n'y reviendrons pas.

