

METHODE + PROGRAMMES

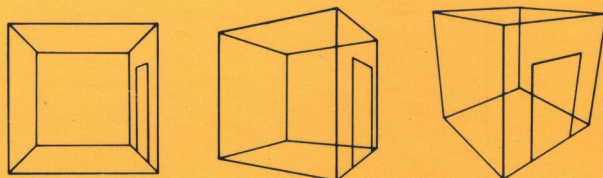
# GRAPHISME SCIENTIFIQUE

**SUR MICRO-ORDINATEUR**  
**de la 2<sup>e</sup> à la 3<sup>e</sup> dimension**

**50 applications résolues en BASIC**

**R. DONY**

**3<sup>e</sup> édition**



MASSON 

# Table des matières

## CHAPITRE 1 . LES BASES DU DESSIN SUR ORDINATEUR.

1. Les commandes MOVE et DRAW .....	13
2. La fenêtre (WINDOW).....	14
3. La clôture (VIEWPORT) .....	15
4. Deux exemples.....	16
5. Comment simuler ces commandes graphiques ?.....	23
6. Passage des coordonnées utilisateur aux coordonnées écran/traceur	24
7. Le problème du découpage dans le plan (CLIPPING).....	25
8. Calcul d'une intersection avec la fenêtre.....	28
9. Le tracé des axes.....	30
10. Le tracé des graduations.....	31
11. Le tracé d'un cadre autour de la clôture.....	33
12. La sous-routine "principale".....	34
13. Conclusions.....	38
14. Applications graphiques.....	41
A1. Graphique d'une fonction $Y=F(X)$ .....	41
A2. Les bolygones.....	47
A3. Les courbes d'équations polaires $R=F(\theta)$ .....	49
A4. Les courbes rayonnées d'équations polaires.....	53
A5. Les jolygones.....	54
A6. Le problème des N insectes amoureux.....	56
A7. Un dessin OP'ART.....	58
A8. Poutre soumise à des forces locales ou réparties.....	61
A9. Les courbes d'équations paramétriques.....	70
A10. Les épicycloïdes et les hypocycloïdes.....	72
A11. Histogrammes et polygones des fréquences.....	75
A12. Développement de $Y=\text{SIN}(X)$ en série de Maclaurin.....	77
A13. La nappe des nombres premiers de Gauss.....	80
A14. Les séries de Fourier.....	82
A15. Le phénomène du battement.....	85
A16. La régression linéaire par la méthode des moindres carrés....	88
A17. Le napperon de dentelle.....	91
A18. Tracé d'une grille avec lignes ou points.....	93
A19. Axes semi-logarithmiques ou logarithmiques - Applications....	94
A20. Effets de miroir par inversion de la clôture.....	98
A21. Simulation d'un billard elliptique.....	99
A22. Calcul de Pi par la méthode de Monte-Carlo.....	104

A23. La fonction exponentielle.....	106
A24. La fonction logarithmique.....	107
A25. L'oignon de Gauss.....	108
A26. Les moyennes mobiles.....	109
A27. Recherche des racines réelles d'une équation.....	112
A28. Tracé d'une pyramide d'âges.....	119
A29. La courbe carrée.....	122
A30. Les polygones aléatoires qui rétrécissent.....	123
A31. Le "camembert" statistique.....	125
A32. Représentation de $Z=F(W)$ dans un circuit R-L-C.....	126
A33. Représentation de $I=F(W)$ dans un circuit R-L-C.....	127
A34. Diagramme des moments avec tracé des arcs paraboliques.....	128

## CHAPITRE 2. LES BASES MATHÉMATIQUES DU GRAPHISME A 2 DIMENSIONS.

1. Les transformations du plan.....	134
2. Les changements d'échelles.....	135
3. Les symétries.....	136
4. Les cisaillements.....	136
5. Transformation générale d'un carré unitaire.....	137
6. Les rotations.....	138
7. Les translations et les coordonnées homogènes.....	139
8. Les compositions de transformations.....	140
9. Conclusions.....	143
10. Applications graphiques.....	144
A35. Effets de la matrice (2X2).....	144
A36. Effets de la matrice (3X3).....	145
A37. Programme général des transformations du plan.....	147

## CHAPITRE 3. UN PEU DE GEOMETRIE ANALYTIQUE.

1. Introduction.....	150
2. Diverses équations d'un cercle.....	151
3. Les coniques: ellipse-parabole-hyperbole.....	153
4. Applications graphiques.....	155
A38. Cercle circonscrit à un triangle.....	155
A39. Intersection d'une droite et d'un cercle.....	157
A40. Intersection de deux cercles.....	159
A41. Intersection d'une droite et d'une parabole.....	161
A42. Intersection de deux paraboles.....	162
A43. Les polygones réguliers convexes ou concaves.....	164
A44. Tracé d'une ellipse après transformations du plan.....	166

## CHAPITRE 4. LES BASES MATHÉMATIQUES DU GRAPHISME A 3 DIMENSIONS.

1. Les systèmes de coordonnées.....	169
2. Les changements d'échelles.....	171
3. Les rotations.....	171
4. Les translations.....	174
5. Les symétries.....	174
6. Rotation autour d'un axe arbitraire.....	174
7. Inverse d'une matrice.....	176
8. Transformation d'un système d'axes.....	177
9. Les différents types de projection sur un plan.....	178
10. Projection en perspective.....	181

## CHAPITRE 5. IMAGES EN 2 DIMENSIONS D'UN OBJET A 3 DIMENSIONS.

1. Les 4 étapes fondamentales de la solution.....	183
2. Les formules de projection sur l'écran.....	187
3. Influence des positions de l'œil et de l'écran.....	189
4. Le problème du découpage dans l'espace (SR3).....	190
5. Le découpage dans l'espace augmenté de deux plans frontaux.....	194
6. Applications graphiques.....	198
A45. Images d'un cube dans l'espace avec SR3.....	198
A46. Images d'un cube dans l'espace avec SR3+PLANS.....	201
A47. Projection d'un polyèdre avec cadrage automatique sur l'écran.....	203
A48. Projection d'une pièce de mécanique qui a des arcs de cercles.....	209

## CHAPITRE 6. LE PROBLÈME DES LIGNES ET DES SURFACES CACHÉES.

1. Introduction.....	216
2. La méthode des lignes de crêtes.....	217
3. Application graphique.....	220
A49. Les surfaces d'équation $Z=F(X,Y)$ .....	220
4. La méthode du test de visibilité d'une surface.....	228
5. Application graphique.....	230
A50. Analyse complète d'un exemple simple.....	230
6. Conclusion.....	241

Annexe 1 : Quelques instructions du BASIC Applesoft.....	242
Annexe 2 : Le symbole sigma.....	243
Annexe 3 : Le produit scalaire et le produit vectoriel.....	244
Annexe 4 : Les matrices.....	244
Annexe 5 : Les sous-routines pour le WANG 2200 - Exemple.....	245
Annexe 6 : Table des variables réservées pour SR3 et SR3+PLANS.....	245
Annexe 7 : Utilisation d'un CBM-64.....	246
Annexe 8 : Utilisation de l'EPSON QX-10.....	247
Annexe 9 : Utilisation de l'AMSTRAD.....	247
Annexe 10 : Utilisation du ZX-81.....	247
Bibliographie.....	254
Index.....	255