

Fortran 90

Les concepts fondamentaux

Michael Metcalf et John Reid

Préface de
Denis Girou (CIRCE)

AFNOR

5-234-1

2-005-234-1

EXCLO DU FRS

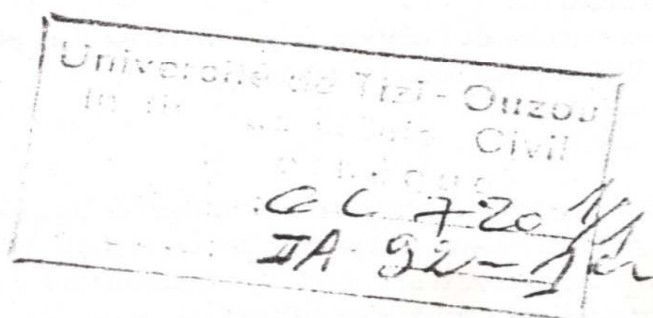
Michael Metcalf et John Reid

Fortran 90

Les concepts fondamentaux

Préface de
Denis Girou (CIRCE)

Traduction française
Michel Caillat et Bernard Pichon



AFNOR

Table des matières

Préface à l'édition française par Denis Girou	XI
Avant-propos à l'édition française	XIX
Avant-propos à l'édition anglaise	XXI
Remerciements	XXIII
Conventions et notations	XXIV
1 Où en est Fortran ?	1
1.1 Historique de Fortran	2
1.2 Nouveautés de la norme	4
1.3 Construction de la norme	6
1.4 Évolution du langage	8
1.5 Conformité à la norme	10
2 Éléments du langage	13
2.1 Introduction	13
2.2 Jeu de caractères de Fortran	14
2.3 Unités lexicales	15
2.4 Format du code source	16
2.5 Concept de type	18
2.6 Constantes littérales d'un type intrinsèque	19
2.6.1 Constante littérale entière	19

2.6.2	Constante littérale réelle	21
2.6.3	Constante littérale complexe	23
2.6.4	Constante littérale caractère	24
2.6.5	Constante littérale logique	26
2.7	Noms	27
2.8	Variables scalaires d'un type intrinsèque	28
2.9	Types dérivés	29
2.10	Tableaux de données d'un type intrinsèque	31
2.11	Chaînes et sous-chaînes de caractères	35
2.12	Objets et sous-objets	36
2.13	Pointeurs	37
2.14	Résumé	39
2.15	Exercices	39
3	Expressions et affectations	43
3.1	Introduction	43
3.2	Expressions numériques scalaires	45
3.3	Variables définies et indéfinies	48
3.4	Affectations numériques scalaires	49
3.5	Opérateurs relationnels scalaires	50
3.6	Expressions logiques scalaires et affectations	51
3.7	Expressions de scalaires chaînes de caractères et affectations	53
3.8	Opérateurs définis sur des scalaires et constructeurs de structures	54
3.9	Affectations définies sur des scalaires	58
3.10	Expressions mettant en œuvre des tableaux	59
3.11	Affectation d'une variable tableau	62
3.12	Pointeurs dans les expressions et affectations	62
3.13	Résumé	64
3.14	Exercices	65
4	Structures de contrôle	69
4.1	Introduction	69
4.2	Instruction <i>GO TO</i>	70
4.3	Instruction <i>IF</i> et construction <i>IF</i>	71
4.3.1	Instruction <i>IF</i>	71
4.3.2	Construction <i>IF</i>	72
4.4	Construction <i>CASE</i>	75
4.5	Construction <i>DO</i>	77
4.6	Résumé	83
4.7	Exercices	84
5	Unités de programme et procédures	87
5.1	Introduction	87
5.2	Programme principal	88
5.3	Instruction <i>STOP</i>	90
5.4	Sous-programmes externes	91
5.5	Modules	92
5.6	Sous-programmes internes	94

5.7 Arguments des procédures	95
5.7.1 Argument de type pointeur	97
5.7.2 Restrictions sur les arguments effectifs	98
5.7.3 Argument doté de l'attribut <i>TARGET</i>	99
5.8 Instruction <i>RETURN</i>	99
5.9 Mode d'association d'un argument	99
5.10 Fonctions	100
5.11 Interfaces explicites et implicites	103
5.12 Procédures en tant qu'arguments	105
5.13 Arguments nommés et arguments optionnels	107
5.14 Portée des étiquettes	108
5.15 Portée des noms	109
5.16 Procédures récursives	112
5.17 Clause <i>RESULT</i>	113
5.18 Interfaces génériques et surcharges	114
5.19 Chaînes de caractères de longueur implicite	117
5.20 Instructions <i>SUBROUTINE</i> et <i>FUNCTION</i>	118
5.21 Ordre des instructions	119
5.22 Résumé	120
5.23 Exercices	121
6 Les tableaux	123
6.1 Introduction	123
6.2 Tableau de taille nulle	124
6.3 Tableau à profil implicite	125
6.4 Objets automatiques	126
6.5 Affectation et opération élémentaire	127
6.6 Fonction à valeur de tableau	128
6.7 Gestion de la mémoire	129
6.7.1 Tableau allouable	130
6.7.2 Instruction <i>ALLOCATE</i>	131
6.7.3 Instruction <i>DEALLOCATE</i>	133
6.7.4 Instruction <i>NULLIFY</i>	134
6.8 Instruction <i>WHERE</i> et construction <i>WHERE</i>	134
6.9 Éléments de tableau	136
6.10 Sous-objets de tableau	137
6.11 Tableau de pointeurs	141
6.12 Pointeurs utilisés comme des alias	143
6.13 Constructeur de tableau	144
6.14 Tableaux masques	145
6.15 Résumé	146
6.16 Exercices	149
7 Instructions de spécification	151
7.1 Introduction	151
7.2 Instruction <i>IMPLICIT</i> pour les types par défaut	152
7.3 Déclaration d'entités de différents profils	155
7.4 Constantes nommées et expressions constantes	156

7.5 Initialisation des variables	160
7.6 Attributs <i>PUBLIC</i> et <i>PRIVATE</i>	163
7.7 Instructions <i>POINTER</i> , <i>TARGET</i> et <i>ALLOCATABLE</i>	165
7.8 Instructions <i>INTENT</i> et <i>OPTIONAL</i>	166
7.9 Attribut <i>SAVE</i>	166
7.10 Instruction <i>USE</i>	168
7.11 Définition des types dérivés	171
7.12 Instructions de déclaration de type	174
7.13 Spécification de type et de sous-type	175
7.14 Expressions de spécification	176
7.15 Instruction <i>NAMelist</i>	177
7.16 Résumé	179
7.17 Exercices	180
8 Procédures intrinsèques	185
8.1 Introduction	185
8.1.1 Appels par arguments nommés	186
8.1.2 Différentes catégories de procédures intrinsèques	186
8.1.3 Instruction <i>INTRINSIC</i>	187
8.2 Fonctions d'interrogation pour un type quelconque	187
8.3 Fonctions numériques élémentaires	188
8.3.1 Fonctions élémentaires effectuant des conversions	188
8.3.2 Fonctions élémentaires n'effectuant pas de conversion	190
8.4 Fonctions mathématiques élémentaires	191
8.5 Fonctions élémentaires de type caractère et logique	193
8.5.1 Fonctions de conversion entier-caractère	193
8.5.2 Fonctions de comparaison lexicale	193
8.5.3 Fonctions de manipulation de chaînes de caractères	194
8.5.4 Fonction de conversion logique	195
8.6 Fonctions non élémentaires de manipulation de chaînes de caractères	196
8.6.1 Fonction d'interrogation pour les manipulations de chaînes de caractères	196
8.6.2 Fonctions de transformation pour les manipulations de chaînes de caractères	196
8.7 Fonctions numériques d'interrogation et de manipulation	196
8.7.1 Modèles de représentation des données réelles et entières	196
8.7.2 Fonctions numériques d'interrogation	197
8.7.3 Fonctions élémentaires de manipulation de réels	199
8.7.4 Fonctions de transformation pour les paramètres de sous-type	200
8.8 Procédures de manipulation de bits	201
8.8.1 Fonction d'interrogation	201
8.8.2 Fonctions élémentaires	201
8.8.3 Sous-programme élémentaire	203
8.9 Fonction de transfert	204
8.10 Fonctions de multiplication de vecteurs et de matrices	204
8.11 Fonctions de transformation réduisant des tableaux	205
8.11.1 Cas d'un argument unique	205

8.11.2	Argument optionnel <i>DIM</i>	206
8.11.3	Argument optionnel <i>MASK</i>	207
8.12	Fonctions d'interrogation des tableaux	207
8.12.1	Statut de l'allocation	207
8.12.2	Bornes, profil et taille	207
8.13	Fonctions de construction et de manipulation de tableaux	208
8.13.1	Fonction élémentaire de fusion	208
8.13.2	Compactage et décompactage de tableaux	209
8.13.3	Changement de profil d'un tableau	209
8.13.4	Fonction de transformation pour la réplication	210
8.13.5	Fonctions de décalage pour les tableaux	210
8.13.6	Transposition de matrices	211
8.14	Fonctions de transformation pour la localisation	211
8.15	Sous-programmes intrinsèques non élémentaires	212
8.15.1	Horloge en temps-réel	212
8.15.2	Génération de nombres aléatoires	213
8.16	Résumé	214
8.17	Exercices	214
9	Transfert de données	217
9.1	Introduction	217
9.2	Conversion des nombres	218
9.3	Liste d'entrées/sorties	219
9.4	Définition des formats	222
9.5	Numéro d'unité d'entrées/sorties	224
9.6	Fichiers internes	226
9.7	Entrées formatées	227
9.8	Sorties formatées	229
9.9	Entrées/sorties dirigées par liste	231
9.10	Listes nommées (<i>NAMELIST</i>)	233
9.11	Contrôle du chariot	235
9.12	Entrées/sorties sans déplacement	236
9.13	Descripteurs d'édition	237
9.13.1	Compteurs de répétition	238
9.13.2	Descripteurs d'édition pour les données	239
9.13.3	Descripteurs d'édition de chaînes de caractères	243
9.13.4	Descripteurs d'édition pour le contrôle des entrées/sorties	243
9.14	Entrées/sorties non-formatées	248
9.15	Fichiers à accès direct	248
9.16	Exécution d'une instruction de transfert de données	250
9.17	Résumé	252
9.18	Exercices	253
10	Opérations sur les fichiers externes	255
10.1	Introduction	255
10.2	Instructions de positionnement de fichiers	256
10.2.1	Instruction <i>BACKSPACE</i>	257
10.2.2	Instruction <i>REWIND</i>	257

10.2.3 Instruction <i>ENDFILE</i>	258
10.2.4 Instructions de transfert de données	259
10.3 Instruction <i>OPEN</i>	259
10.4 Instruction <i>CLOSE</i>	263
10.5 Instruction <i>INQUIRE</i>	264
10.6 Résumé	268
10.7 Exercice	268
11 Caractéristiques dépréciées	271
11.1 Introduction	271
11.2 Association par mémoire	272
11.2.1 Instruction <i>EQUIVALENCE</i>	273
11.2.2 Blocs communs (<i>COMMON</i>)	275
11.2.3 Instruction <i>BLOCK DATA</i>	278
11.2.4 Désaccord entre profils de tableaux et longueurs de chaînes de caractères	279
11.2.5 Instruction <i>ENTRY</i>	282
11.3 Nouvelles caractéristiques redondantes	284
11.3.1 Directive <i>INCLUDE</i>	284
11.3.2 Contrôle de boucle par l'instruction <i>DO WHILE</i>	285
11.4 Anciennes caractéristiques redondantes	285
11.4.1 Format fixe du code source	285
11.4.2 Réels en double précision	286
11.4.3 Instruction <i>GO TO</i> calculée	287
11.4.4 Spécification <i>*LONG</i> pour les chaînes de caractères	288
11.4.5 Place de l'instruction <i>DATA</i>	288
11.4.6 Fonctions instructions	289
11.4.7 Noms spécifiques des procédures intrinsèques	290
11.4.8 Longueur implicite des chaînes de caractères en tant que résultats de fonctions	291
Annexe A : Procédures intrinsèques	295
Annexe B : Instructions de Fortran 90	303
Annexe C : Caractéristiques obsolètes	309
C.1 Instruction <i>IF</i> arithmétique	309
C.2 Variations de syntaxe de la construction <i>DO</i>	310
C.3 Instruction <i>GO TO</i> affectée et formats affectés	311
C.4 Branchement à une instruction <i>END IF</i>	313
C.5 Instruction de retour multiple	313
C.6 Instruction <i>PAUSE</i>	315
C.7 Descripteur d'édition <i>H</i>	315
Annexe D : Glossaire	317
Annexe E : Solutions des exercices	333
Annexe F : Conseils pour éviter les extensions de FORTRAN 77	349
Annexe G : Exemple sur l'emploi des pointeurs	355
Index	369