

MATHÉMATIQUES POUR LES TECHNIQUES DE L'INFORMATIQUE

André ROSS

 les éditions
Le Griffon d'argile

M 192

MATHÉMATIQUES POUR LES TECHNIQUES DE L'INFORMATIQUE

ANDRÉ ROSS
professeur de mathématiques
Cégep de Lévis-Lauzon

3538

1-1



TABLE DES SUJETS

CHAPITRE 1 – SYSTÈMES DE NUMÉRATION

1.0 PRÉAMBULE	3
1.1 SYSTÈMES DE NUMÉRATION	3
Objectifs	4
Introduction	4
Conversion en décimal d'un nombre binaire	4
Conversion en binaire d'un nombre décimal	5
Conversion d'un nombre entier	5
Conversion d'un nombre fractionnaire	7
Conversion décimal-octal	10
Conversion décimal-hexadécimal	11
Conversion binaire-octal et binaire-hexadécimal	12
Décimal codé binaire	14
1.2 EXERCICES	15
1.3 OPÉRATIONS	17
Objectifs	17
Opérations en binaire	17
Addition	17
Soustraction	18
Multiplication	19
Division	19
Complémentation	21
Opérations en octal	25
Opérations en hexadécimal	28
Représentation des nombres dans un ordinateur	30
1.4 EXERCICES	33
1.5 EXERCICES RÉCAPITULATIFS	35

3.3 FONCTIONS LINÉAIRES	91
Objectifs	91
Introduction	92
Coût de location	92
Caractéristiques générales	93
Domaine	93
Codomaine	93
Ordonnée à l'origine	93
Zéro	93
Représentation graphique	93
Pente	94
Applications	94
Coût d'excavation	94
Équation d'une droite	95
Deux points de la droite sont connus	95
Un point et la pente de la droite sont connus	96
Droite de régression	97
Applications	99
Étude de marché	99
3.4 EXERCICES	103
3.5 EXERCICES RÉCAPITULATIFS	106
3.6 DÉFIS	109
3.7 EXERCICES DE PROGRAMMATION	110

CHAPITRE 4 – FONCTIONS EXPONENTIELLES ET LOGARITHMIQUES

4.0 PRÉAMBULE	113
4.1 FONCTIONS EXPONENTIELLES ET LOGARITHMIQUES	113
Objectifs	113
Introduction	114
Croissance de bactéries	114
Dépréciation de machinerie	114
Propriétés des exposants	115
Fonctions exponentielles	117
Domaine	117
Codomaine	117
Représentation graphique	117
Notion de logarithme	118
Propriétés des logarithmes en base b	119
Fonctions logarithmiques	120
Domaine	120
Codomaine	120
Représentation graphique	120
Modèles de base e	121
Fonction exponentielle de base e	121

CHAPITRE 2 – ALGÈBRE DE BOOLE

2.0 PRÉAMBULE	41
2.1 ALGÈBRE DES PROPOSITIONS	41
Objectifs	41
Introduction	41
Forme booléenne	44
Opérateurs booléens	45
Tautologies et contradictions	48
Propriétés des opérateurs booléens	50
Propriétés des opérations sur les ensembles	51
2.2 EXERCICES	54
2.3 ALGÈBRE DES CIRCUITS	56
Objectifs	56
Introduction	56
Circuits de base	57
Circuit inverseur	57
Circuit ou	57
Circuit et	58
Propriétés des opérateurs booléens et circuits correspondants	58
Circuits particuliers	60
Circuit non-et	60
Circuit non-ou	61
Circuit ou exclusif	61
Circuit à coïncidence ou comparateur	62
Simplifications de circuits	64
Semi-additionneur et additionneur	67
2.4 EXERCICES	69
2.5 EXERCICES RÉCAPITULATIFS	71

CHAPITRE 3 – FONCTIONS

3.0 PRÉAMBULE	75
3.1 NOTION DE FONCTION	75
Objectifs	75
Introduction	76
Relations	76
Domaine et codomaine	78
Critère graphique	78
Fonction	81
Critère graphique	82
Étude de fonctions	84
Cas d'une fonction linéaire	84
Cas d'une fonction rationnelle	85
Cas d'une fonction contenant une racine	85
Cas d'une fonction quadratique	86
3.2 EXERCICES	87

Fonction logarithmique de base e	122
Propriétés des logarithmes de base e	122
Modèles exponentiels et régression	124
4.2 EXERCICES	127
4.3 APPLICATIONS DIVERSES	129
Objectifs	129
Dépréciation de machinerie	129
Croissance de capital	131
Taux nominal, taux périodique et taux réel	136
Rayons X	138
Contrôle de la qualité	139
4.4 EXERCICES	140
4.5 EXERCICES RÉCAPITULATIFS	145
4.6 DÉFIS	146
4.7 EXERCICES DE PROGRAMMATION	147

CHAPITRE 5 – VECTEURS ET MATRICES

5.0 PRÉAMBULE	151
5.1 VECTEURS	151
Objectifs	151
Introduction	152
Caractéristiques générales	153
Égalité de vecteurs	153
Opérations sur les vecteurs	154
Somme	154
Représentation géométrique	154
Multiplication d'un vecteur par un scalaire	156
Propriétés des opérations d'addition et de multiplication par un scalaire	157
Combinaison linéaire	158
Produit scalaire de vecteurs	159
Propriétés du produit scalaire	159
Norme d'un vecteur	161
5.2 EXERCICES	161
5.3 MATRICES	163
Objectifs	163
Introduction	163
Caractéristiques générales	165
Égalité de matrices	165
Opérations sur les matrices	166
Somme	166
Multiplication d'une matrice par un scalaire	167
Propriétés des opérations d'addition et de multiplication par un scalaire sur les matrices	168
Produit de matrices	168
Propriétés du produit matriciel	170
Matrices carrées	170

Transposition	171
Propriétés de la transposition et du produit matriciel	172
5.4 EXERCICES	172
5.5 EXERCICES RÉCAPITULATIFS	177
5.6 DÉFIS	178
5.7 EXERCICES DE PROGRAMMATION	178

CHAPITRE 6 – MATRICES ET SYSTÈMES D'ÉQUATIONS

6.0 PRÉAMBULE	181
6.1 SYSTÈMES D'ÉQUATIONS ET MATRICES	181
Objectifs	181
Introduction	181
Méthode de GAUSS	185
6.2 EXERCICES	194
6.3 APPLICATIONS	195
Objectifs	195
6.4 EXERCICES	198
6.5 EXERCICES RÉCAPITULATIFS	203
6.6 EXERCICES DE PROGRAMMATION	206

CHAPITRE 7 – MATRICE INVERSE ET DÉTERMINANT

7.0 PRÉAMBULE	209
7.1 MATRICE INVERSE	209
Objectifs	209
Méthode de GAUSS-JORDAN	209
Inversion de matrices	210
7.2 EXERCICES	215
7.3 DÉTERMINANTS	216
Objectifs	216
Propriétés des déterminants	221
Méthode de CRAMER	226
7.4 EXERCICES	230
7.5 EXERCICES RÉCAPITULATIFS	233

CHAPITRE 8 – PROGRAMMATION LINÉAIRE

8.0 PRÉAMBULE	239
8.1 INÉQUATIONS LINÉAIRES	240
Objectifs	240
Inégalités et inéquations	240
Propriétés des inégalités	240
Inéquations linéaires	241
Systèmes d'inéquations linéaires	244
Ensemble convexe	248

10.3 ARRANGEMENTS	331
Objectifs	332
Arrangements sans répétitions	332
Notation factorielle du nombre d'arrangements sans répétitions	336
Arrangements avec répétitions	337
10.4 EXERCICES	339
10.5 EXERCICES RÉCAPITULATIFS	342
10.6 EXERCICES DE PROGRAMMATION	343

CHAPITRE 11 COMBINAISONS

11.0 PRÉAMBULE	347
11.1 COMBINAISONS	347
Objectifs	348
Introduction	348
Définition des nombres C_n^p	350
Principe multiplicatif	351
Principe additif	351
11.2 EXERCICES	358
11.3 PROPRIÉTÉS DES NOMBRES C_n^p	362
Triangle de PASCAL	364
Binôme de NEWTON	367
11.4 EXERCICES	371
11.5 EXERCICES RÉCAPITULATIFS	372
11.6 EXERCICES DE PROGRAMMATION	373

CHAPITRE 12 – INITIATION AU CALCUL DES PROBABILITÉS

12.0 PRÉAMBULE	377
12.1 NOTION DE PROBABILITÉ	378
Objectifs	378
Introduction	378
Probabilités et opérations sur les ensembles	383
12.2 EXERCICES	387
12.3 PROBABILITÉS CONDITIONNELLES	391
Objectifs	391
Introduction	391
Événements indépendants	397
12.4 EXERCICES	398
12.5 EXERCICES RÉCAPITULATIFS	402
12.6 DÉFIS	403

RÉPONSES AUX EXERCICES	405
INDEX HISTORIQUE	439
INDEX GÉNÉRAL	441

8.2 EXERCICES	251
8.3 PROGRAMMATION LINÉAIRE	252
Objectifs	252
Problème de programmation linéaire	253
Résolution géométrique	253
8.4 EXERCICES	263
8.5 EXERCICES RÉCAPITULATIFS	265
8.6 EXERCICES DIVERS	266

CHAPITRE 9 – MÉTHODE DU SIMPLEXE

9.0 PRÉAMBULE	275
9.1 MÉTHODE DU SIMPLEXE	275
Objectifs	275
Variable d'écart	275
Résolution algébrique	277
Résolution matricielle	280
Étapes de la résolution matricielle	283
9.2 EXERCICES	288
9.3 PROBLÈME DUAL	291
Objectifs	291
Problème primal (minimisation)	293
Problème dual (maximisation)	294
9.4 EXERCICES	300
9.5 PROBLÈMES DE TRANSPORT	302
Objectifs	302
Introduction	303
Détermination d'une solution de base initiale	306
Méthode du coin nord-ouest	306
Méthode du coût minimal	307
Détermination d'une solution de base optimale	308
Algorithme du stepping-stone	308
Étapes de l'algorithme	310
9.6 EXERCICES	312

CHAPITRE 10 – ARRANGEMENTS

10.0 PRÉAMBULE	319
10.1 PERMUTATIONS	319
Objectifs	319
Introduction	320
Permutations d'objets distincts	320
Notation factorielle	322
Propriété de $n!$	323
Permutations avec objets indiscernables	325
10.2 EXERCICES	329