

TABLE DES MATIÈRES

Préface	1
1 Notions préliminaires I : Algèbre élémentaire	5
1.1 Les nombres réels	5
1.2 Les puissances entières	8
1.3 Les règles de calcul algébrique	12
1.4 Les fractions	16
1.5 Les exposants fractionnaires	18
1.6 Les inégalités	23
1.7 Les intervalles et les valeurs absolues	26
Exercices récapitulatifs du chapitre 1	28
2 Notions préliminaires II : Équations	31
2.1 Comment résoudre des équations simples	31
2.2 Équations avec paramètres	34
2.3 Équations du second degré	36
2.4 Système de deux équations du premier degré à deux inconnues	40
Exercices récapitulatifs du chapitre 2	41

3	Notions préliminaires III : Divers	43
3.1	Notation Σ	43
3.2	Règles de calcul avec des sommes et formule du binôme de Newton	46
3.3	Les doubles sommes	50
3.4	Quelques notions de logique	52
3.5	Les démonstrations en mathématiques	56
3.6	Un aperçu de la théorie des ensembles	57
3.7	L'induction mathématique	59
	Exercices récapitulatifs du chapitre 3	60
4	Les fonctions d'une variable	63
4.1	Introduction	63
4.2	Définitions de base	64
4.3	Les graphiques des fonctions	70
4.4	Les fonctions du premier degré	74
4.5	Les modèles linéaires	80
4.6	Les fonctions du deuxième degré	84
4.7	Les polynômes	91
4.8	Les fonctions puissances	98
4.9	Les fonctions exponentielles	100
4.10	Les fonctions logarithmes	106
	Exercices récapitulatifs du chapitre 4	111
5	Les propriétés des fonctions	115
5.1	Transformations des graphiques	115
5.2	De nouvelles fonctions à partir d'anciennes	120
5.3	Les fonctions réciproques	125
5.4	Les représentations graphiques d'équations	132
5.5	La distance dans le plan. Le cercle	135
5.6	Les fonctions en général	139
	Exercices récapitulatifs du chapitre 5	142

6 La dérivation	145
6.1 Les pentes des courbes	145
6.2 Les tangentes et les dérivées	147
6.3 Les fonctions croissantes et décroissantes	153
6.4 Les taux de variation	156
6.5 Un soupçon de limites	160
6.6 Les règles simples de dérivation	166
6.7 La dérivation des sommes, produits et quotients	170
6.8 La dérivation d'une fonction composée	177
6.9 Les dérivées d'ordre supérieur	182
6.10 La dérivée des fonctions exponentielles	188
6.11 La dérivée des fonctions logarithmes	192
Exercices récapitulatifs du chapitre 6	198
7 Les dérivées en action	201
7.1 La dérivation implicite	201
7.2 Des exemples économiques	207
7.3 Dérivée de la fonction réciproque	211
7.4 Les approximations du premier degré	214
7.5 Les approximations polynomiales	219
7.6 La formule de Taylor	223
7.7 Pourquoi les économistes utilisent l'élasticité	226
7.8 La continuité	231
7.9 Approfondissement des limites	236
7.10 Théorème des valeurs intermédiaires. Méthode de Newton	244
7.11 Les suites infinies	249
7.12 La règle de l'Hospital	251
Exercices récapitulatifs du chapitre 7	256
8 Optimisation à une variable	259
8.1 Introduction	259
8.2 Des tests simples pour les points extrêmes	262
8.3 Exemples économiques	266
8.4 Le théorème des bornes atteintes	270
8.5 D'autres exemples économiques	277
8.6 Les extrema locaux	282
8.7 Points d'inflexion	288
Exercices récapitulatifs du chapitre 8	293

9	Intégration	297
9.1	Primitives	297
9.2	Aires et intégrales définies	303
9.3	Propriétés des intégrales définies	309
9.4	Applications en science économique	314
9.5	L'intégration par parties	321
9.6	L'intégration par substitution	324
9.7	Des intervalles d'intégration infinis	330
9.8	Un coup d'œil aux équations différentielles	337
9.9	Équations différentielles à variables séparées et linéaires	343
	Exercices récapitulatifs du chapitre 9	349
10	Sujets d'économie financière	353
10.1	Les périodes d'intérêt et les taux équivalents	353
10.2	Capitalisation continue	357
10.3	La valeur actuelle	359
10.4	Les séries géométriques	362
10.5	La valeur actuelle d'une annuité	368
10.6	Le remboursement des prêts hypothécaires	373
10.7	Taux de rendement interne	378
10.8	Un coup d'œil aux équations aux différences finies	380
	Exercices récapitulatifs du chapitre 10	384
11	Les fonctions de plusieurs variables	387
11.1	Les fonctions de deux variables	387
11.2	Les dérivées partielles des fonctions de deux variables	391
11.3	La représentation graphique	397
11.4	Les surfaces et la distance	404
11.5	Les fonctions de plus de deux variables	408
11.6	Les dérivées partielles des fonctions de plus de deux variables	412
11.7	Des applications économiques	416
11.8	Les élasticités partielles	418
	Exercices récapitulatifs du chapitre 11	421

12 Outils de statique comparative 425

12.1 Règle de dérivation des fonctions composées	425
12.2 La dérivation des fonctions composées de beaucoup de variables	431
12.3 La dérivation implicite le long d'une courbe de niveau	435
12.4 Les cas plus généraux	440
12.5 L'élasticité de substitution	444
12.6 Les fonctions homogènes de deux variables	447
12.7 Les fonctions homogènes et homothétiques	452
12.8 Les approximations du premier degré	457
12.9 Les différentielles	461
12.10 Les systèmes d'équations	467
12.11 Différentiel des systèmes d'équations	470
Exercices récapitulatifs du chapitre 12	477

13 Optimisation à plusieurs variables 481

13.1 Deux variables : les conditions nécessaires	481
13.2 Deux variables : conditions suffisantes	486
13.3 Extrema locaux	491
13.4 Modèles du premier degré, objectifs du second degré	496
13.5 Le théorème des bornes atteintes	504
13.6 Trois variables et plus	509
13.7 Statique comparative et théorème de l'enveloppe	513
Exercices récapitulatifs du chapitre 13	517

14 L'optimisation sous contraintes 521

14.1 La méthode des multiplicateurs de Lagrange	521
14.2 Interprétation du multiplicateur de Lagrange	528
14.3 Plusieurs candidats à la solution	532
14.4 Pourquoi la méthode des multiplicateurs de Lagrange marche	534
14.5 Conditions suffisantes	539
14.6 Variables et contraintes supplémentaires	542
14.7 Statique comparative	548
14.8 Programme non linéaire : un cas simple	553
14.9 Plusieurs contraintes en inéquations	560
14.10 Les contraintes de positivité	565
Exercices récapitulatifs du chapitre 14	569

15 Algèbre des matrices et des vecteurs	573
15.1 Les systèmes d'équations linéaires	573
15.2 Les matrices et les opérations matricielles	576
15.3 Le produit matriciel	580
15.4 Les règles de calcul du produit matriciel	585
15.5 La matrice transposée	591
15.6 Méthode d'élimination de Gauss	594
15.7 Les vecteurs	600
15.8 Interprétation géométrique des vecteurs	603
15.9 Les droites et les plans	609
Exercices récapitulatifs du chapitre 15	613
16 Déterminants et matrices inverses	615
16.1 Les déterminants d'ordre 2	615
16.2 Les déterminants d'ordre 3	619
16.3 Les déterminants d'ordre n	623
16.4 Les propriétés de base des déterminants	626
16.5 Développement en cofacteurs	632
16.6 L'inverse d'une matrice	635
16.7 La résolution des systèmes par inversion de la matrice	642
16.8 La règle de Cramer	644
16.9 Le modèle de Leontief	649
Exercices récapitulatifs du chapitre 16	653
17 Les programmes linéaires	657
17.1 Une approche graphique	658
17.2 Introduction à la dualité	664
17.3 Le théorème de dualité	668
17.4 Une interprétation économique générale	671
17.5 Les écarts complémentaires	673
Exercices récapitulatifs du chapitre 17	679
Annexe : Géométrie	681
L'alphabet grec	684
Index	685