

000000

CAROLE CÔTÉ

Modèles 1

mathématiques

TECHNOLOGIES
DU GÉNIE
ÉLECTRIQUE

ERPE

M657/VOL.1

36265

①

Modèles 1

mathématiques

TECHNOLOGIES
DU GÉNIE
ÉLECTRIQUE



CAROLE CÔTÉ
professeure de mathématiques
au cégep de Drummondville



ÉDITIONS DU RENOUVEAU
PÉDAGOGIQUE INC.

5757, RUE CYPHOT
SAINT-LAURENT (QUÉBEC) H4S 1R3
TÉL.: (514) 334-2690
TÉLÉC.: (514) 334-4720
COURRIEL: erpidm@erpi.com

Table des matières

Avant-propos	III
--------------------	-----

Chapitre 1

Exposants et notation de l'ingénieur

1.1 Exposants, puissances et racines	2
1.1.1 Exposants entiers	2
1.1.2 Propriétés des exposants entiers	4
1.1.3 Exposants réels et racines	6
1.2 Notation scientifique et notation de l'ingénieur	8
1.2.1 Notation scientifique	8
1.2.2 Opérations arithmétiques sur des nombres exprimés en notation scientifique	9
1.2.3 Notation de l'ingénieur	12
1.2.4 Opérations sur des grandeurs physiques exprimées en notation de l'ingénieur	15
Résumé	18
Exercices récapitulatifs	19

Chapitre 2

Approximation d'un nombre par arrondi et chiffres significatifs

2.1 Approximation du nombre par arrondi	22
2.2 Chiffres significatifs	24
2.3 Opérations sur des mesures expérimentales	26
2.3.1 Addition et soustraction de mesures expérimentales	26
2.3.2 Multiplication et division de mesures expérimentales	27
2.3.3 Addition, soustraction, multiplication et division de mesures expérimentales	28
2.4 Applications comportant des grandeurs physiques	29
Résumé	35
Exercices récapitulatifs	35

Chapitre 3

Introduction aux fonctions

3.1 Constante, variable et paramètre	38
3.1.1 Constante	38
3.1.2 Variable	39
3.1.3 Paramètre	39

3.2	Fonction	40
3.2.1	Représentation d'une fonction.	40
3.2.2	Notation	42
3.2.3	Évaluation d'une fonction définie par une équation	43
3.2.4	Domaine d'une fonction	43
3.2.5	Image d'une fonction	47
3.2.6	Variables indépendantes et variables dépendantes	49
3.3	Caractéristiques d'une fonction définie par un graphique ou une équation . . .	50
3.3.1	Zéro ou racine	50
3.3.2	Signe d'une fonction.	52
3.3.3	Croissance et décroissance d'une fonction	55
3.3.4	Extremum d'une fonction	57
3.3.5	Fonction périodique	61
	Résumé	63
	Exercices récapitulatifs	63

Chapitre 4

Fonction affine et traitement de données expérimentales

4.1	Modèle affine	67
4.1.1	Fonction affine.	67
4.1.2	Représentation graphique d'une fonction affine	69
4.1.3	Coordonnées à l'origine d'une fonction affine	70
4.1.4	Recherche de l'équation d'une droite.	71
4.1.5	Détermination de la pente d'une droite définie par une équation ou un graphe cartésien.	73
4.1.6	Détermination de l'ordonnée à l'origine d'une droite définie par une équation ou un graphe cartésien	75
4.1.7	Applications	77
4.2	Proportionnalité directe	80
4.2.1	Caractéristiques graphiques de l'équation $y = kx$	81
4.3	Traitement de données expérimentales	82
4.3.1	Droite de régression	82
4.3.2	Prédiction	88
4.3.3	Intervalle de fiabilité du modèle	88
	Résumé	90
	Exercices récapitulatifs	91

Chapitre 5

Fonction définie par intervalles et transformations élémentaires

5.1	Fonction définie par intervalles	97
5.2	Fonction définie par intervalles et forme d'onde	98
5.2.1	Onde carrée	99
5.2.2	Onde triangulaire	100
5.2.3	Onde en dents de scie.	101

5.3 Transformations élémentaires	102
5.3.1 Transformations verticales	102
5.3.2 Transformations horizontales	108
5.3.3 Combinaison de transformations horizontales et de transformations verticales	117
5.4 Addition de fonctions définies par intervalles	121
5.4.1 Addition de deux fonctions	121
5.4.2 Addition de deux fonctions: approche graphique	124
5.4.3 Addition de fonctions et ondes	126
5.5 Oscilloscope: caractéristiques graphiques des ondes et opérations sur les ondes	132
Résumé	137
Exercices récapitulatifs	138

Chapitre **6****Modèle quadratique**

6.1 Forme générale d'une fonction quadratique	142
6.2 Représentation graphique d'une fonction quadratique	143
6.2.1 Fonction de base: $f(x) = x^2$	143
6.2.2 Application de transformations élémentaires à $f(x) = x^2$	143
6.3 Utilisation des deux formes d'une équation quadratique	149
6.4 Applications	156
Résumé	161
Exercices récapitulatifs	162

Chapitre **7****Modèle rationnel**

7.1 Fonction polynomiale et fonction rationnelle	166
7.2 Fonction $f(x) = 1/x$	167
7.2.1 Caractéristiques de la fonction	167
7.2.2 Représentation graphique	168
7.2.3 Transformations élémentaires	170
7.2.4 Forme générale d'une fonction rationnelle	176
7.2.5 Applications	182
7.3 Fonction $f(x) = 1/x^2$	184
7.3.1 Caractéristiques de la fonction	185
7.3.2 Représentation graphique	185
7.3.3 Transformations élémentaires	186
7.4 Proportionnalité inverse	192
Résumé	196
Exercices récapitulatifs	197

Chapitre 8

Modèle exponentiel et logarithme

8.1	Fonction exponentielle	200
8.2	Représentation graphique et transformations élémentaires	203
8.2.1	Caractéristiques d'une fonction $f(x) = b^x$	203
8.2.2	Transformations élémentaires	206
8.3	Fonction exponentielle de base « e »	212
8.3.1	Graphes des fonctions exponentielles de base e	212
8.3.2	Applications à l'électricité	214
8.4	Logarithme	219
8.4.1	Équation exponentielle	219
8.4.2	Logarithme	221
8.5	Applications à l'électricité	230
	Résumé	235
	Exercices récapitulatifs	235

Chapitre 9

Modèles non affines et traitement de données expérimentales

9.1	Échelles linéaire et logarithmique	241
9.1.1	Échelle linéaire	241
9.1.2	Échelle logarithmique	242
9.1.3	Disposition des nombres sur une échelle logarithmique	246
9.2	Papiers à échelle logarithmique	247
9.2.1	Papier semi-log	248
9.2.2	Papier log-log	250
9.3	Modélisation non affine	253
9.3.1	Modèles exponentiel et logarithmique	254
9.3.2	Modèle puissance	262
9.4	Applications	267
	Résumé	270
	Exercices récapitulatifs	271

Chapitre 10

Trigonométrie

10.1	Mesure d'un angle et unités de mesure	274
10.1.1	Mesure des angles en degrés	275
10.1.2	Mesure des angles en radians	277
10.1.3	Relation entre les deux systèmes de mesure des angles	279
10.1.4	Vitesse angulaire	281

10.2 Fonctions trigonométriques dans le triangle rectangle	284
10.2.1 Définitions et notations	284
10.2.2 Applications faisant appel au triangle rectangle	286
10.3 Cercle trigonométrique et valeur des fonctions trigonométriques	289
10.3.1 Fonctions trigonométriques	290
10.3.2 Utilisation d'une calculatrice	292
10.3.3 Angles remarquables dans le premier quadrant	295
10.3.4 Angles remarquables dans les autres quadrants	298
10.3.5 Coordonnées d'un point d'un cercle de rayon quelconque	299
10.4 Graphe des fonctions sinus, cosinus et tangente	301
10.4.1 Graphe de la fonction sinus	301
10.4.2 Graphe des fonctions cosinus et tangente	302
10.5 Fonctions trigonométriques inverses	306
10.5.1 Fonction inverse de sinus: arc sinus	307
10.5.2 Fonction inverse de cosinus: arc cosinus	308
10.5.3 Fonction inverse de tangente: arc tangente	309
10.5.4 Applications	310
10.6 Identités trigonométriques	314
10.6.1 Identités pythagoriciennes	315
10.6.2 Identités où intervient un argument $-\theta$	316
10.6.3 Identités où intervient une somme ou une différence d'angles	317
10.6.4 Identités où intervient un produit de sinus ou de cosinus	319
10.6.5 Identités où intervient un argument $\theta + \pi/2$	319
10.6.6 Identités où intervient un argument 2θ	321
Résumé	322
Exercices récapitulatifs	323

Chapitre 11

Vecteurs du plan

11.1 Vecteurs: définition, représentation et notation	328
11.2 Forme polaire d'un vecteur du plan	330
11.2.1 Vecteur nul	332
11.2.2 Égalité de deux vecteurs	332
11.2.3 Opérations sur des vecteurs donnés sous forme polaire	333
11.3 Forme algébrique d'un vecteur du plan	336
11.3.1 Repère cartésien $\langle \vec{i}, \vec{j} \rangle$	337
11.3.2 Vecteur position	338
11.3.3 Composantes d'un vecteur	339
11.3.4 Module d'un vecteur	340
11.3.5 Opérations sur des vecteurs donnés sous forme algébrique	342
11.4 Combinaison linéaire de vecteurs	345
11.4.1 Expression algébrique d'une combinaison linéaire	345
11.4.2 Représentation graphique d'une combinaison linéaire	346

11.5 Trigonométrie et vecteurs	347
11.5.1 Passage de la forme polaire à la forme algébrique	347
11.5.2 Passage de la forme algébrique à la forme polaire	349
11.6 Applications	350
Résumé	355
Exercices récapitulatifs	356

Chapitre 12

Nombres complexes

12.1 Définition et propriétés des nombres complexes	361
12.1.1 Parties d'un nombre complexe	361
12.1.2 Propriétés des nombres complexes	362
12.2 Représentation graphique d'un nombre complexe	363
12.3 Opérations sur des nombres complexes exprimés sous forme cartésienne	364
12.3.1 Addition	365
12.3.2 Soustraction	365
12.3.3 Multiplication	365
12.3.4 Division	366
12.3.5 Multiplication par un scalaire	367
12.4 Module d'un nombre complexe	368
12.5 Forme polaire d'un nombre complexe	372
12.5.1 Passage de la forme polaire à la forme cartésienne	372
12.5.2 Passage de la forme cartésienne à la forme polaire	374
12.6 Opérations sur des nombres complexes exprimés sous forme polaire	375
12.6.1 Multiplication de deux nombres complexes	375
12.6.2 Multiplication de plusieurs nombres complexes	380
12.6.3 Division de deux nombres complexes	381
12.6.4 Puissance entière d'un nombre complexe	382
12.7 Vecteur de phase	383
12.7.1 Définition et notation	385
12.7.2 Addition de fonctions sinusoïdales	386
Résumé	389
Exercices récapitulatifs	389
Réponses aux exercices	391
Bibliographie	431
Index	433



EPI

ÉDITIONS DU RENOUVEAU
PÉDAGOGIQUE INC.



ISBN 2-7613-1073-X
20104

