

ANALYSE

CONCEPTS ET CONTEXTES

Volume 1. Fonctions d'une variable

• STEWART •

Traduction de la 1^{ère} édition par Micheline Citta-Vanthemsche

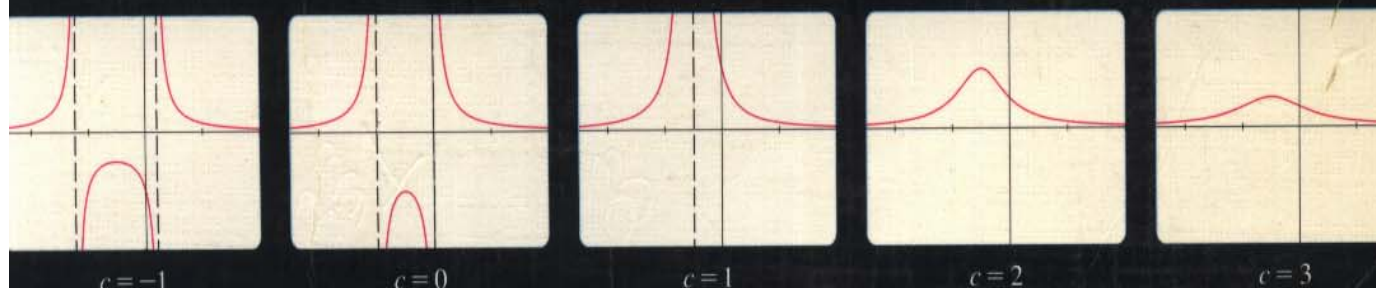
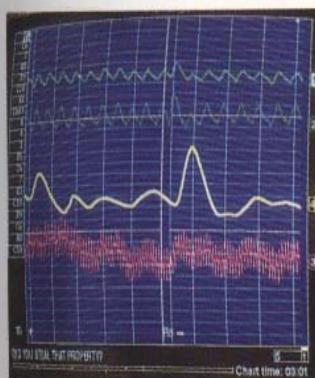


Table des matières

UN APERÇU DU CALCUL DIFFÉRENTIEL ET INTÉGRAL

I DES FONCTIONS ET DES MODÈLES 11



- 1.1 Quatre manières de présenter une fonction 12
- 1.2 De nouvelles fonctions avec des anciennes 26
- 1.3 Des graphiques par calculatrices ou ordinateurs 41
- 1.4 Des courbes paramétrées 48
 - Sujet d'étude: La famille des hypocycloïdes 55
- 1.5 Les fonctions exponentielles 56
- 1.6 Les fonctions réciproques et les logarithmes 63
- 1.7 Modèles et ajustement de courbe 75
- Révision 84

Les principes de la résolution de problèmes 87

2 LES LIMITES ET LES DÉRIVÉES 95



- 2.1 Les problèmes de tangente et de vitesse 96
- 2.2 La limite d'une fonction 101
- 2.3 Calcul des limites par les lois algébriques des limites 111
- 2.4 La continuité 120
- 2.5 Les limites infinies 130
- 2.6 Les tangentes, vitesses et autres taux de variation 142
- 2.7 Les dérivées 151
 - Sujet de rédaction: Les premières méthodes de recherche de tangente 157
- 2.8 La dérivée comme fonction 158

2.9 Les approximations affines 171

2.10 Que dit f' à propos de f ? 175

Pleins feux sur la résolution de problèmes 186

3 LES RÈGLES DE DÉRIVATION 191

3.1 La dérivée des fonctions polynomiales et exponentielles 192

3.2 Les règles de dérivation du produit et du quotient 201

3.3 Le taux de variation en sciences naturelles et en sciences sociales 207

3.4 Les dérivées des fonctions trigonométriques 220

3.5 La dérivation des fonctions composées 227

Sujet d'étude: Les courbes de Bézier 237

Projet appliqué: Où un pilote doit-il amorcer la descente? 238

3.6 La dérivation implicite 239

3.7 La dérivée des fonctions logarithmes 247

Sujet à découvrir: Les fonctions hyperboliques 253

3.8 Les approximations affines et les différentielles 254

Sujet d'étude: Les polynômes de Taylor 259

Révision 260

Pleins feux sur la résolution de problèmes 263

4 APPLICATIONS DE LA DÉRIVÉE 267

4.1 Les vitesses liées 268

4.2 Les valeurs maximales et minimales 274

Projet appliqué: Le calcul différentiel appliqué aux arcs-en-ciel 282

4.3 Les dérivées et les formes des courbes 283

4.4 Étude de fonctions à l'aide du calcul différentiel et des calculatrices 294

4.5 Les formes indéterminées et la règle de l'Hospital 301

Sujet de rédaction: Les origines de la règle de l'Hospital 310

4.6 Les problèmes d'optimisation

Projet appliqué: Le gabarit d'une boîte de conserve

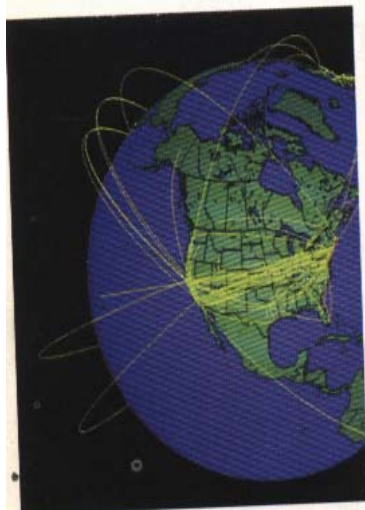
4.7 Applications à l'économie 322

4.8 La méthode de Newton 327

4.9 Les primitives 332

Révision 340

Pleins feux sur la résolution de problèmes 344



5 LES INTÉGRALES 349

- 5.1 Des aires et des distances 350
- 5.2 L'intégrale définie 361
- 5.3 Le calcul de l'intégrale définie 372
 - Sujet à découvrir: Les fonctions d'aires 382
- 5.4 Le théorème fondamental du calcul différentiel et intégral 383
 - Sujet de rédaction: Newton, Leibniz et l'invention du calcul différentiel et intégral 392
- 5.5 La Règle d'intégration par substitution 393
- 5.6 L'intégration par parties 402
- 5.7 L'intégration avec des tables et des logiciels de calcul symbolique 408
 - Sujet à découvrir: Des familles d'intégrales 414
- 5.8 L'intégration approchée 416
- 5.9 Les intégrales impropres 427
 - Révision 437

Pleins feux sur la résolution de problèmes 442

6 LES APPLICATIONS DES INTÉGRALES 447

- 6.1 Du nouveau sur les aires 448
- 6.2 Les volumes 455
- 6.3 La longueur d'un arc de courbe 464
- 6.4 La valeur moyenne d'une fonction 469
 - Projet appliqué: Quelle est la meilleure place au cinéma? 472
- 6.5 Applications en physique et en sciences appliquées 473
- 6.6 Applications en économie et en biologie 484
- 6.7 Probabilité 489
 - Révision 496

Pleins feux sur la résolution de problèmes 499

7 LES ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES 503

- 7.1 Modéliser avec des équations différentielles 504
- 7.2 Les champs de directions 509
- 7.3 La méthode d'Euler 514
- 7.4 Les équations différentielles à variables séparées 518
 - Projet appliqué: Qu'est-ce qui est plus rapide, monter ou redescendre? 526
- 7.5 La croissance et la décroissance exponentielle 527
 - Projet appliqué: Calcul différentiel et intégral et base-ball 536

7.6 L'équation logistique 537

7.7 Les systèmes proie-prédateur 546

Révision 553

Pleins feux sur la résolution de problèmes 556

8 LES SUITES INFINIES ET LES SÉRIES 559

8.1 Les suites 560

Sujet d'étude: Les suites logistiques 569

8.2 Les séries 570

8.3 Le test de l'intégrale et le test de comparaison; calculer la somme 579

8.4 D'autres tests de convergence 589

8.5 Les séries entières 597

8.6 Le développement des fonctions en séries entières 603

8.7 Les séries de Taylor et Mac Laurin 608

8.8 La série du binôme 619

Sujet de rédaction: Comment Newton découvrit la série du binôme 623

8.9 Des applications des polynômes de Taylor 624

Projet appliqué: Le rayonnement des étoiles 632

8.10 Des séries pour résoudre des équations différentielles 633

Révision 637

Pleins feux sur la résolution de problèmes 640

ANNEXES A1

A Intervalles, inégalités et valeurs absolues A2

B Géométrie analytique A7

C Trigonométrie A19

D Les définitions formelles des limites A32

E Quelques démonstrations A41

F L'intégration des fonctions rationnelles par décomposition en éléments simples A42

G Les coordonnées polaires A51

H Les nombres complexes A67

I Réponses aux exercices impairs A76

INDEX A113



ANALYSE

CONCEPTS ET CONTEXTES

Volume 1. Fonctions d'une variable

STEWART •

La **compréhension profonde des concepts**, tel est l'objectif majeur de ce manuel. En conséquence, chaque concept est patiemment introduit et formulé **verbalement, visuellement, numériquement et algébriquement** avant que n'apparaisse sa définition **formelle**. Des exemples bien choisis préparent souvent l'énoncé des théorèmes pour justifier la pertinence de leurs hypothèses. L'apprentissage au **raisonnement** est soutenu par les démonstrations (parfois reportées en annexe pour ne pas perdre le fil du discours).

L'apprenant, devenu maître des concepts autant que des techniques, sera capable de choisir et d'utiliser les outils du calcul différentiel et intégral dans des **contextes** divers. L'apprentissage **actif**, de type exploratoire et heuristique, est favorisé par l'utilisation fréquente et à bon escient des **calculatrices graphiques et/ou logiciels de calcul symbolique**. Lors de chaque **résolution de problèmes**, l'accent est mis sur la méthode suivie ou l'activité de recherche mobilisée.

Les deux volumes de cet ouvrage s'adressent aux étudiants de premier cycle universitaire qui, quelle que soit leur orientation, y trouveront des applications, tant sont divers et nombreux les domaines abordés dans les exercices. Le premier volume s'adresse également aux étudiants des années terminales de l'enseignement secondaire.

Contenu : Des fonctions et des modèles/Les limites et les dérivées/Les règles de dérivation/Des applications de la dérivée/Les intégrales/Des applications de l'intégrale/Les équations différentielles/Les suites infinies et les séries.



9 782744 501180

STEWART1 1101
ISBN 2-7445-011