

Table des matières

Avant-Propos	viii
À l'étudiant	xvii
Tests diagnostiques	xviii

Un aperçu du calcul différentiel et intégral 3

1 Fonctions et modèles 11

1.1	Quatre manières de présenter une fonction	12
1.2	Modèles mathématiques : un catalogue de fonctions essentielles	25
1.3	De nouvelles fonctions avec des anciennes	37
1.4	Des graphiques par calculatrices et ordinateurs	46
1.5	Les fonctions exponentielles	52
1.6	Les fonctions réciproques et les logarithmes	61
1.7	Les courbes paramétrées	71
	Sujet d'étude ■ Des cercles qui roulent sur des cercles	79
	Révision	80
	Les principes de la résolution de problèmes	83

2 Limites et dérivées 89

2.1	Les problèmes de tangente et de vitesse	90
2.2	La limite d'une fonction	95
2.3	Calcul des limites par les lois algébriques des limites	104
2.4	La continuité	113
2.5	Les limites infinies et à l'infini	123
2.6	Dérivées et taux de variation	135
	Sujet d'étude ■ Les premières méthodes de recherche de tangente	145
2.7	La dérivée comme fonction	146
2.8	Que dit f' à propos de f ?	158
	Révision	164



3 Les règles de dérivation 173

- | | | |
|-----|--|------------|
| 3.1 | Les dérivées des fonctions polynomiales et exponentielles | 174 |
| | Projet appliqué ■ Construire une aire de jeu bien vallonnée. | 183 |
| 3.2 | Les règles de dérivation du produit et du quotient | 183 |
| 3.3 | Les dérivées des fonctions trigonométriques | 190 |
| 3.4 | La dérivation des fonctions composées | 197 |
| | Sujet à découvrir ■ Les courbes de Bézier | 208 |
| | Projet appliqué ■ Où un pilote doit-il amorcer la descente ? | 209 |
| 3.5 | La dérivation implicite | 209 |
| 3.6 | Les fonctions trigonométriques réciproques et leurs dérivées | 216 |
| 3.7 | Les dérivées des fonctions logarithmes | 221 |
| 3.8 | Les taux de variation en sciences naturelles et en sciences sociales | 228 |
| 3.9 | Les approximations affines et les différentielles | 240 |
| | Sujet d'étude ■ Les polynômes de Taylor | 247 |
| | Révision | 248 |
| | Priorité à la résolution de problème | 251 |

4 Des applications de la dérivée 255

- | | | |
|-----|--|------------|
| 4.1 | Les vitesses liées | 256 |
| 4.2 | Valeurs maximales et minimales | 262 |
| | Étude appliquée ■ Le calcul différentiel appliqué aux arcs-en-ciel | 270 |
| 4.3 | Les dérivées et les formes des courbes | 271 |
| 4.4 | Étude de fonctions à l'aide du calcul différentiel <i>et</i> des calculatrices | 282 |
| 4.5 | Les formes indéterminées et la règle de l'Hospital | 290 |
| | Sujet de rédaction ■ Les origines de la règle de l'Hospital | 299 |
| 4.6 | Les problèmes d'optimisation | 299 |
| | Projet appliqué ■ Le gabarit d'une boîte de conserve | 311 |
| 4.7 | La méthode de Newton | 312 |
| 4.8 | Les primitives | 317 |
| | Révision | 323 |
| | Priorité à la résolution de problème | 327 |

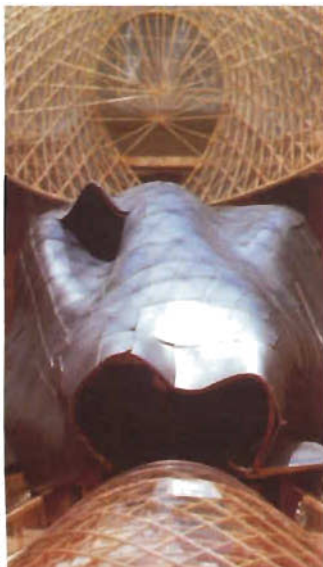


5 Les intégrales 331

- 5.1 Des aires et des distances 332
- 5.2 L'intégrale définie 343
- 5.3 Le calcul des intégrales définies 356
 - Sujet à découvrir ■ Les fonctions d'aires
- 5.4 Le théorème fondamental du calcul différentiel et intégral 367
 - Sujet de rédaction ■ Newton, Leibniz et l'invention du calcul différentiel et intégral 374
- 5.5 La Règle d'intégration par substitution 375
- 5.6 L'intégration par parties 383
- 5.7 D'autres techniques d'intégration 389
- 5.8 L'intégration à partir des tables et de logiciels de calcul symbolique 394
 - Sujet à découvrir ■ Des familles d'intégrales 400
- 5.9 L'intégration approchée 401
- 5.10 Les intégrales impropres 413
 - Révision 423
- Priorité à la résolution de problème 428**

6 Des applications des intégrales 431

- 6.1 Du nouveau sur les aires 432
- 6.2 Les volumes 438
 - Sujet à découvrir ■ Rotation autour d'une droite inclinée 448
- 6.3 Les volumes par les tubes cylindriques 449
- 6.4 La longueur d'un arc de courbe 455
 - Sujet à découvrir ■ Concours de longueur d'arc 460
- 6.5 Valeur moyenne d'une fonction 460
 - Projet appliqué ■ Quelle est la meilleure place au cinéma ? 464
- 6.6 Applications en physique et en sciences appliquées 464
 - Sujet à découvrir ■ Des tasses complémentaires 475
- 6.7 Applications en économie et en biologie 476
- 6.8 Probabilité 480
 - Révision 487
- Priorité à la résolution de problème 491**



7 Les équations différentielles 493

- 7.1 Modéliser avec des équations différentielles 494
- 7.2 Les champs de directions et la méthode d'Euler 499
- 7.3 Les équations différentielles à variables séparées 508
 Projet appliqué ■ À quelle vitesse une citerne se vide-t-elle ? 517
 Projet appliqué ■ Qu'est-ce qui est plus rapide, monter ou redescendre ? 518
- 7.4 Croissance et décroissance exponentielle 519
 Projet appliqué ■ Le calcul différentiel et intégral et le base-ball 529
- 7.5 L'équation logistique 530
- 7.6 Les systèmes proie-prédateur 540
 Révision 547
- Priorité à la résolution de problèmes 551**

8 Les suites infinies et les séries 553

- 8.1 Les suites 554
 Sujet d'étude ■ Les suites logistiques 564
- 8.2 Les séries 565
- 8.3 Le test de l'intégrale et le test de comparaison ; le calcul des séries 575
- 8.4 D'autres tests de convergence 585
- 8.5 Les séries entières 592
- 8.6 Les développements des fonctions en séries entières 598
- 8.7 Les séries de Taylor et Mac Laurin 604
 Sujet d'étude ■ Une limite insaisissable 618
 Sujet de rédaction ■ Comment Newton découvrit la série du binôme 618
- 8.8 Les applications des polynômes de Taylor 619
 Projet appliqué ■ Le rayonnement des étoiles 627
 Révision 628
- Priorité à la résolution de problème 631**



Annexes A1

A	Intervalles, inégalités et valeurs absolues	A2
B	Géométrie analytique	A7
C	Trigonométrie	A17
D	Les définitions formelles des limites	A26
E	Quelques démonstrations	A35
F	La notation Σ	A37
G	Intégration des fonctions rationnelles par décomposition en éléments simples	A43
H	Les coordonnées polaires	A51
I	Les nombres complexes	A67
J	Réponses aux exercices impairs	A76