

Table des matières

Introduction

La démarche scientifique 7

- ① Les compétences de la classe de Terminale S 8
- ② Chercher, expérimenter (en particulier à l'aide d'outils logiciels) 8
 - Modéliser, faire une simulation, valider ou invalider un modèle 8
 - Représenter, choisir un cadre (numérique, algébrique, géométrique, etc.), changer de registre 9
 - Calculer, appliquer des techniques et mettre en œuvre des algorithmes 9
 - Raisonner, démontrer, trouver des résultats partiels et les mettre en perspective 10
 - Communiquer un résultat par oral ou par écrit, expliquer oralement une démarche 10
- ③ Récapitulatif des exercices illustrant les compétences 12

Chapitre 1

Suites 15

Cours 16

- ① Raisonnement par récurrence 16
 - Principe de récurrence 16
 - Comprendre le principe du raisonnement par récurrence ... 16
 - L'hérédité peut être vérifiée sans que l'initialisation soit vraie ... 16
- ② Limite finie ou infinie d'une suite 17
 - Définition d'une limite finie d'une suite 17
 - Définitions d'une limite infinie d'une suite 18
 - Théorème (limites de suites usuelles) 18
 - Théorème (unicité de la limite) 19
- ③ Limites et comparaison 19
 - Théorème (de comparaison) 19
 - Démonstration exigible pour le baccalauréat (ROC 1) 19

- Théorème (d'encadrement ou dit « des gendarmes ») (admis) ... 19
- ④ Opérations sur les limites 20
 - Théorème 20
 - Limite d'une somme 20
 - Limite d'un produit 20
 - Limite d'un quotient 20
- ⑤ Comportement à l'infini de la suite (q^n), q étant un nombre réel 21
 - Théorème 21
 - Démonstration exigible pour le baccalauréat (ROC 2) 21
- ⑥ Suite majorée, minorée, bornée 22
 - Définition d'une suite majorée, minorée, bornée 22
 - Théorème 22
 - Théorème de convergence monotone (admis) 22
 - Théorème 22
 - Démonstration au programme mais non exigible pour le baccalauréat ... 23
 - Théorème 23
 - Démonstration au programme mais non exigible pour le baccalauréat ... 23

Exercices 24

Exercices-bilan 32

Corrigé des exercices 34

Chapitre 2

Limites de fonctions 57

Cours 58

- ① Limite finie ou infinie d'une fonction à l'infini 58
 - Définitions 58
 - Théorème (limites des fonctions usuelles à l'infini) 59
- ② Limite infinie d'une fonction en un réel a 60
 - Définition 60
 - Théorème (limites des fonctions usuelles en 0) 61

③	Limite d'une somme, d'un produit, d'un quotient ou d'une composée de deux fonctions	61
	• Théorème (opérations algébriques sur les limites)	61
	• Limite d'une somme	61
	• Limite d'un produit	62
	• Limite d'un quotient	62
	• Définition	62
	• Théorème (sur la composée de deux fonctions)	62
④	Limites et comparaisons	63
	• Théorème (de comparaison)	63
	• Théorème (d'encadrement ou dit « des gendarmes »)	63
⑤	Asymptotes parallèles à l'un des axes de coordonnées	63
	• Définitions	63
	Exercices	65
	Exercices-bilan	70
	Corrigé des exercices	73

Chapitre 3

Continuité sur un intervalle, théorème des valeurs intermédiaires..... 87

①	Continuité d'une fonction.....	88
	• Définition de la continuité en a	88
	• Définition de la continuité sur un intervalle	88
	• Théorème (continuité des fonctions usuelles).....	88
	• Théorème	88
②	Théorème des valeurs intermédiaires... 88	
	• Théorème des valeurs intermédiaires (admis)	88
	• Corollaire du théorème des valeurs intermédiaires	89

Exercices

Exercices-bilan

Corrigé des exercices

Chapitre 4

Calculs de dérivées : compléments 105

①	Dérivées des fonctions \sqrt{u} et u^n avec $n \in \mathbb{Z}^*$	106
	• Théorème	106
	• Théorème	106

②	Dérivée de la fonction $x \rightarrow f(ax + b)$...	106
	• Théorème	106

Exercices

Exercices-bilan

Corrigé des exercices.....

Chapitre 5

Fonctions cosinus et sinus 127

①	Définitions des fonctions cosinus et sinus.....	128
	• Définitions	128
	• Théorème	128
	• Définition	128
②	Parité et périodicité	128
	• Définition	128
	• Définition	129
③	Étude des fonctions cosinus et sinus ...	129
	• Théorème	129
	• Corollaire	129
	• Théorème	129
	• Théorème	129

Exercices

Exercices-bilan

Corrigé des exercices.....

Chapitre 6

Fonction exponentielle..... 151

①	La fonction exponentielle	152
	• Théorème - définition	152
	• Démonstration exigible pour le baccalauréat (ROC 3)	152
②	Relation fonctionnelle	153
	• Théorème (relation fonctionnelle).....	153
	• Corollaire	153
③	La nouvelle notation e^x	153
	• Définition	153
	• Théorème (avec la nouvelle notation)	153
	• Théorème	153
④	Étude de la fonction exponentielle	153
	• Théorème	153
	• Démonstration exigible pour le baccalauréat (ROC 4)	154
	• Théorème	154
	• Tableau de variation et courbe représentative	154
⑤	Limites en lien avec la fonction exponentielle. Fonction e^u	155

• Théorème	155
• Théorème	155
Exercices	156
Exercices-bilan	161
Corrigé des exercices.....	164

Chapitre 7

Fonction logarithme népérien 179

① La fonction logarithme népérien.....	180
• Théorème - définition	180
• Corollaire	180
② Propriétés algébriques	180
• Théorème (relation fonctionnelle)	180
• Corollaire	180
③ Étude de la fonction \ln	180
• Théorème	180
• Théorème	181
• Tableau de variation et courbe représentative	181
• Théorème	181
④ Limites en lien avec la fonction logarithme népérien. Fonction $\ln(u)$	181
• Théorème	181
• Théorème	181

Exercices 182

Exercices-bilan 186

Corrigé des exercices 190

Chapitre 8

Intégration 207

① Intégrale d'une fonction continue positive	208
• Définition	208
• Définition d'une intégrale d'une fonction positive	208
② Primitive d'une fonction continue sur un intervalle	208
• Théorème fondamental.....	208
• Démonstration au programme mais non exigible pour le baccalauréat ...	208
• Définition	209
• Théorème (existence et avec une contrainte supplémentaire, unicité)	210
• Démonstration au programme mais non exigible pour le baccalauréat ...	210
• Théorème	210
③ Lien entre la notion d'intégrale et de primitive	210

• Théorème	210
• Théorème (primitives des fonctions usuelles)	211
• Théorème (primitives de fonctions composées)	211
④ Intégrale d'une fonction continue de signe quelconque.....	212
• Définition d'une intégrale d'une fonction de signe quelconque	212
• Théorème	212
• Théorème (calculer une aire).....	212
• Théorème (valeur moyenne)	213

Exercices 214

Exercices-bilan 222

Corrigé des exercices..... 224

Chapitre 9

Nombres complexes 245

① Forme algébrique, conjugué d'un nombre complexe	246
• Théorème - définition	246
• Définitions	246
• Théorème (unicité de la forme algébrique)	246
• Théorème (opérations dans \mathbb{C})	246
• Définition	247
• Théorème	247
② Représentation géométrique	247
• Définition	247
• Théorème	248
• Théorème	248
③ Équation du second degré à coefficients réels	248
• Théorème	248
• Théorème	248
④ Forme trigonométrique	249
• Définition	249
• Théorème	249
• Théorème (égalité de deux nombres complexes)	249
• Théorème (sur les modules)	250
• Théorème (sur les arguments)	250
• Théorème (lien avec le plan complexe)	250
• Corollaire	250
⑤ Forme exponentielle.....	251
• Théorème - définition	251
• Théorème	251

Exercices 252

Exercices-bilan 259

Corrigé des exercices..... 262

Chapitre 10

Droites et plans.

Géométrie vectorielle 285

- ① Positions relatives de droites et plans de l'espace286
 - Théorème (position relative de deux droites)286
 - Théorème (position relative de deux plans)286
 - Théorème (position relative d'une droite et d'un plan)286
- ② Rappels sur le parallélisme dans l'espace 286
 - Théorème (parallélisme de deux droites)286
 - Théorème (parallélisme de deux plans)287
 - Théorème (parallélisme d'une droite et d'un plan)287
- ③ Orthogonalité dans l'espace287
 - Définition (orthogonalité de deux droites)287
 - Théorème (orthogonalité de deux droites)287
 - Définition (orthogonalité d'une droite et d'un plan)287
 - Théorème (orthogonalité d'une droite et d'un plan)287
- ④ Géométrie vectorielle dans l'espace 288
 - Définition (vecteurs colinéaires) ... 288
 - Théorème (caractérisation vectorielle d'une droite de l'espace) 288
 - Théorème (caractérisation vectorielle d'un plan de l'espace) 288
 - Théorème (dit « du toit »)..... 288
 - Démonstration au programme mais non exigible pour le baccalauréat 288
 - Définition (vecteurs coplanaires) ...289
 - Théorème289
- ⑤ Repérage dans l'espace289
 - Définition (d'un repère de l'espace) 289
 - Théorème - définition (coordonnées d'un point de l'espace)289
 - Théorème 290
- ⑥ Représentations paramétriques d'une droite et d'un plan 290
 - Théorème (représentation paramétrique d'une droite)..... 290
 - Théorème (représentation paramétrique d'un plan) 290

Exercices 291

Exercices-bilan 295

Corrigé des exercices..... 298

Chapitre 11

Produit scalaire dans l'espace 313

- ① Extension du produit scalaire à l'espace 314
 - Définition314
 - Théorème314
 - Définition314
 - Théorème (les autres expressions du produit scalaire)314
 - Corollaire314
 - Théorème (règles de calcul du produit scalaire)315
 - Définition (orthogonalité de deux vecteurs)315
 - Théorème (orthogonalité de deux droites)315
- ② Applications du produit scalaire315
 - Définition315
 - Théorème315
 - Démonstration exigible pour le baccalauréat (ROC 5)315
 - Théorème316
 - Corollaire316
 - Théorème316
 - Théorème316
 - Démonstration exigible pour le baccalauréat (ROC 6)317
- ③ Position relative d'une droite et d'un plan ou de deux plans318
 - Théorème (position relative d'une droite et d'un plan)318
 - Théorème (position relative de deux plans)318
 - Définition (plans perpendiculaires) 318

Exercices 319

Exercices-bilan 324

Corrigé des exercices..... 326

Chapitre 12

Conditionnement et indépendance 341

- ① Probabilités conditionnelles342
 - Définition d'une probabilité conditionnelle342
 - Théorème (probabilité d'une intersection).....342
- ② Formule des probabilités totales.....342
 - Définition d'une partition342
 - Théorème (formule des probabilités totales)342
 - Corollaire 343
- ③ Arbres pondérés et tableaux de Carroll 343
 - Théorème 343

- Tableau à double entrée 344
- ④ Indépendance de deux événements... 344
- Définition 344
- Théorème 344
- Démonstration exigible pour le baccalauréat (ROC 7) 344
- Corollaire 345
- Théorème (compréhension intuitive de l'indépendance) 345
- Exercices 346**
- Exercices-bilan 352**
- Corrigé des exercices..... 355**

Chapitre 13

Notion de loi à densité

à partir d'exemples 369

- ① Lois de probabilité à densité 370
 - Définition d'une densité de probabilité 370
 - Définition d'une variable aléatoire à densité 370
 - Théorème 371
- ② Loi uniforme 371
 - Définition 371
 - Théorème 371
 - Théorème - Définition 371
- ③ Loi exponentielle 372
 - Définition 372
 - Théorème 372
 - Théorème (durée de vie sans vieillissement ou sans mémoire)..... 372
 - Démonstration au programme mais non exigible pour le baccalauréat ... 372
 - Théorème - Définition 373
 - Démonstration exigible pour le baccalauréat (ROC 8) 373
- ④ Loi normale 374
 - Définition 374
 - Théorème 374
 - Théorème - Définition 374
 - Théorème 375

- Théorème 375
- Démonstration exigible pour le baccalauréat (ROC 9) 375
- Corollaire 376
- Définition d'une loi normale $\mathcal{N}(\mu, \sigma^2)$ 376
- Théorème 376
- Théorème 376
- Théorème (intervalles « un, deux ou trois sigma ») 377
- Théorème de Moivre-Laplace 377

- Exercices 379**
- Exercices-bilan 386**
- Corrigé des exercices..... 389**

Chapitre 14

Intervalle de fluctuation

et estimation 405

- ① Échantillonnage et intervalle de fluctuation..... 406
 - Définition 406
 - Théorème 406
 - Démonstration exigible pour le baccalauréat (ROC 10) 406
 - Définition 407
 - Théorème 407
 - Théorème 407
- ② Intervalle de fluctuation et prise de décision 408
 - Théorème (règle de décision) 408
- ③ Estimation d'une proportion grâce à un intervalle de confiance à partir d'un échantillon 409
 - Théorème 409
 - Démonstration au programme mais non exigible pour le baccalauréat 409
 - Problématique de l'estimation 410
 - Définition 410

- Exercices 412**
- Exercices-bilan 419**
- Corrigé des exercices..... 422**