

中文数学

MATHEMATICS IN CHINESE

MATHÉMATIQUES EN CHINOIS

Rémi ANICOTTE

Juan DONG

Changming XU

January 2021 update of a revised and expanded version of a book initially published in 2015 by Éditions You Feng, Paris.

Mise à jour revue et augmentée en janvier 2021 d'un livre initialement publié en 2015 par les Éditions You Feng, Paris.

ISBN : 979-10-359-2740-0

Dépôt légal : 07/2023

Achevé d'imprimer en France

The authors / Les auteurs :

Rémi ANICOTTE [安立明]

Ph.D. in Linguistics / Docteur en Sciences du langage
China Intuition International Consulting, Beijing, China

Juan DONG [董娟]

Teacher of Mathematics / Professeure de mathématiques
Lycée Pilote Innovant International, Jaunay-Clan, France

Changming XU [徐昌明]

Teacher of Mathematics / Professeur de mathématiques
Jiujiang Foreign Language School, Jiujiang, Jiangxi, China

Book cover by / Illustration de couverture par

Chen Huajie [陈华杰]

English Preface

Mathematics in Chinese is aimed at Chinese language students with an elementary proficiency who want to be able to use Chinese to communicate about numbers, geometrical objects, coordinates, mathematical models, statistics, probabilities, traditional time reckoning, calendars, and other mathematical concepts.

600 of the most common Chinese characters are enough to form the basic Chinese lexicon of mathematics and calendric astronomy. The required initial comprehension level corresponds to the threshold A2/B1 of the Common European Framework of Reference for Languages. Learning the contents of this book can be part of the transition from B1 to B2 described, for example, by the European Benchmarking Chinese Language Project.

Préface française

Mathématiques en chinois s'adresse aux élèves et étudiants qui possèdent un niveau élémentaire en chinois et souhaitent pouvoir communiquer dans cette langue sur les nombres, les objets géométriques, les coordonnées, les modèles mathématiques, les statistiques, les probabilités, la mesure traditionnelle du temps, les calendriers, et autres notions mathématiques.

À l'aide de 600 caractères chinois parmi les plus fréquents on peut former l'essentiel du vocabulaire chinois des mathématiques et de l'astronomie calendaire. Le niveau de compréhension initial requis correspond au seuil A2/B1 du Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues. L'assimilation du contenu de ce livre contribue à la transition de B1 vers B2 décrite, par exemple, par le European Benchmarking Chinese Language Project.

中文序言

《中文数学》一书面向的是已拥有相当汉语水平，并且希望能够运用汉语表述数字、几何形状、坐标、数学建模、统计、概率、传统计时法、历法等数学概念的学生。

用 600 个常用汉字，便可以构成汉语的基础数学和天文历法词汇。初始汉语理解水平应为“欧洲共同语言参考标准” A2 到 B1 的过渡，而学会该书的内容有助于通过标准 B1 到 B2 的过渡（可以参考欧洲汉语能力基准项目的资料）。

Table of Contents

1. Mathematics.....	
1-1 Mathematical problems and models.....	
1-2 Areas of mathematics.....	
1-3 Mathematical propositions.....	
1-4 Universal and existential quantifiers.....	
1-5 Mathematical proofs.....	
2. Integers and decimal numbers.....	
2-1 How to read numbers.....	
2-2 Decimal places.....	
2-3 Counting from 1 to 99999.....	
2-4 How to read large numbers.....	
2-5 Decimal numbers and prices.....	
3. Arithmetics.....	
3-1 Addition and subtraction.....	
3-2 Multiplication.....	
3-3 Exponents and radicals.....	
3-4 Division.....	
3-5 Multiples and factors.....	
3-6 Greatest common divisor and least common multiple.....	
4. Calculations and tools for calculating.....	
4-1 Comparison and order.....	
4-2 Proportionality.....	
4-3 Exact and approximate values.....	
4-4 Algorithms and computers.....	
4-5 Abacuses.....	
4-6 Mnemonics for the addition on an abacus.....	
4-7 Mnemonics for the subtraction on an abacus.....	
4-8 Counting rods.....	
5. Fractions.....	
5-1 Proper fractions, improper fractions and mixed numbers.....	
5-2 Percentages.....	
5-3 Reduction of fractions.....	
5-4 Adding, subtracting, multiplying and dividing fractions.....	
6. Algebra and equations.....	
6-1 Algebra and variables.....	
6-2 Equalities and inequalities.....	
6-3 Factorization and development.....	
6-4 Identities and equations.....	

6-5 Solving equations.....	76
6-6 Systems of equations.....	78
6-7 Elimination methods.....	80
7. Types of numbers.....	83
7-1 Sets.....	84
7-2 Natural numbers and integers.....	86
7-3 Rational and irrational numbers.....	88
7-4 The real number line and intervals.....	90
7-5 Neighborhoods.....	94
7-6 Complex numbers.....	96
8. Units of measurement and conversions.....	99
8-1 Prefixes of the International System of Units.....	100
8-2 Units of length.....	102
8-3 Units of area.....	104
8-4 Units of capacity.....	106
8-5 Units of mass.....	110
8-6 Units of time.....	112
8-7 Units of speed.....	114
9. Plane geometry.....	117
9-1 Geometric figures and instruments.....	118
9-2 Points and lines.....	120
9-3 Vectors.....	122
9-4 Angles and bisectors.....	124
9-5 Relative positions of straight lines.....	126
9-6 Relative positions of angles.....	130
9-7 Intercept theorem.....	132
9-8 Perpendicular bisector of a segment.....	134
9-9 Circles and annuli.....	136
9-10 Inscribed and central angles.....	140
9-11 Triangles.....	142
9-12 Altitude and median of a triangle.....	144
9-13 Four centers of a triangle.....	146
9-14 Triangle midpoint theorem.....	148
9-15 Pythagorean theorem.....	150
9-16 Zhao Shuang's proof.....	152
9-17 Trigonometric functions.....	154
9-18 Polygons.....	156
9-19 Convex and concave polygons.....	158
9-20 Quadrilaterals 1.....	160
9-21 Quadrilaterals 2.....	162
9-22 Particular quadrilaterals.....	164
9-23 Symmetries and projections.....	166

9-24	Transformations.....	
9-25	Spirals and sinusoids.....	
10.	Space geometry.....	
10-1	Planes and lines.....	
10-2	Polyhedrons.....	
10-3	Cylinders and prisms.....	
10-4	Cones and pyramids.....	
10-5	Spheres.....	
10-6	Helixes, toruses, Möbius strips.....	
11.	Coordinate systems.....	
11-1	Localization and coordinate systems.....	
11-2	Equations of straight lines and conic sections.....	
11-3	Latitude and longitude.....	
12.	Functions.....	
12-1	Maps.....	
12-2	Injective, surjective and bijective functions.....	
12-3	Functions.....	
12-4	Monotonicity changes.....	
12-5	Bounds and limits.....	
12-6	Global and local extrema.....	
12-7	Parity.....	
12-8	Periodicity.....	
12-9	Continuity.....	
12-10	Derivatives.....	
12-11	Antiderivatives and integrals.....	
12-12	Proportional functions.....	
12-13	Linear functions.....	
12-14	Quadratic functions.....	
12-15	Roots of quadratic equations.....	
12-16	Other common functions.....	
13.	Sequences.....	
13-1	Expressions.....	
13-2	Characteristics.....	
13-3	Arithmetic progressions.....	
13-4	Geometric progressions.....	
14.	Statistics and probabilities.....	
14-1	Sets of statistical data.....	
14-2	Central tendency of a set of statistical data.....	
14-3	Dispersion of a set of statistical data.....	
14-4	Combinations and binomial coefficients.....	
14-5	Random events and probability.....	
14-6	Expected value of a random variable.....	

14-7 Probability distributions.....	264
14-8 Sampling fluctuation.....	266
15. Traditional Chinese measurement of time.....	269
15-1 The <i>shíchén</i> , two-hour periods.....	270
15-2 Celestial stems and earthly branches.....	272
15-3 The <i>jiǎzǐ</i> , a 60-term cycle.....	274
15-4 Numbering years with the <i>jiǎzǐ</i>	276
15-5 The Five Elements and astrological signs.....	278
15-6 Grass-root numbering of years.....	280
16. Astronomy and calendars.....	283
16-1 The Solar System.....	284
16-2 The Seven Luminaries and the days of the week.....	286
16-3 Revolution and rotation of the Earth.....	288
16-4 Ecliptic and equator.....	290
16-5 The Gregorian calendar.....	292
16-6 Equinoxes and solstices.....	294
16-7 The twenty-four solar terms.....	298
16-8 The four seasons.....	302
16-9 Phases of the Moon.....	304
16-10 Chinese traditional calendar 1.....	306
16-11 Chinese traditional calendar 2.....	308
17. How to read letters.....	311
17-1 English alphabet.....	312
17-2 Greek alphabet.....	313
18. Lexicons.....	315
18-1 Chinese-English-French.....	317
18-2 English-Chinese.....	350
18-3 French-Chinese.....	377
19. Mathematical symbols.....	405

Table des matières

1. Mathématiques.....	1
1-1 Problèmes et modèles mathématiques.....	2
1-2 Branches des mathématiques.....	4
1-3 Propositions mathématiques.....	6
1-4 Quantificateurs universel et existentiel.....	8
1-5 Preuve mathématique.....	10
2. Entiers et décimaux.....	13
2-1 Lecture des nombres et des numéros.....	14
2-2 Rangs décimaux.....	16
2-3 Compter de 1 à 99999.....	18
2-4 Lecture des grands nombres.....	20
2-5 Nombres décimaux et prix.....	22
3. Arithmétique.....	25
3-1 Addition et soustraction.....	26
3-2 Multiplication.....	28
3-3 Puissances et racines.....	30
3-4 Division.....	32
3-5 Multiples et facteurs.....	34
3-6 Plus petit commun multiple et plus grand diviseur commun.....	36
4. Calculs et outils de calcul.....	39
4-1 Comparaison et ordre.....	40
4-2 Proportionnalité.....	42
4-3 Valeurs exactes et approchées.....	44
4-4 Algorithmes et ordinateurs.....	46
4-5 Boulier.....	48
4-6 Mnémoniques de l'additions au boulier.....	50
4-7 Mnémoniques de la soustraction au boulier.....	52
4-8 Bâtonnets de calculs.....	54
5. Fractions.....	57
5-1 Fractions propres et impropres, nombres mixtes.....	58
5-2 Pourcentages.....	60
5-3 Réduction des fractions.....	62
5-4 Addition, soustraction, multiplication et division des fractions.....	64
6. Algèbre et équations.....	67
6-1 Algèbre et variables.....	68
6-2 Égalités et inégalités.....	70
6-3 Factorisation et développement.....	72
6-4 Identités et équations.....	74
6-5 Résolution d'équations.....	76
6-6 Systèmes d'équations.....	78

6-7 Méthodes d'élimination.....	80
7. Ensembles de nombres.....	83
7-1 Ensembles.....	84
7-2 Nombres naturels et entiers.....	86
7-3 Nombres rationnels et irrationnels.....	88
7-4 Droite réelle et intervalles.....	90
7-5 Voisinages.....	94
7-6 Nombres complexes.....	96
8. Unités de mesure et conversions.....	99
8-1 Préfixes du système international d'unités.....	100
8-2 Unités de longueur.....	102
8-3 Unités d'aire.....	104
8-4 Unités de capacité.....	106
8-5 Unités de masse.....	110
8-6 Unités de temps.....	112
8-7 Unités de vitesse.....	114
9. Géométrie plane.....	117
9-1 Figures et instruments géométriques.....	118
9-2 Points et lignes.....	120
9-3 Vecteurs.....	122
9-4 Angles et bissectrices.....	124
9-5 Positions relatives de droites.....	126
9-6 Positions relatives d'angles.....	130
9-7 Théorème de Thalès.....	132
9-8 Médiatrice d'un segment.....	134
9-9 Cercles et couronnes.....	136
9-10 Angles inscrits et angles au centre.....	140
9-11 Triangles.....	142
9-12 Hauteurs et médianes d'un triangle.....	144
9-13 Quatre centres d'un triangle.....	146
9-14 Droite des milieux d'un triangle.....	148
9-15 Théorème de Pythagore.....	150
9-16 La démonstration de Zhao Shuang.....	152
9-17 Fonctions trigonométriques.....	154
9-18 Polygones.....	156
9-19 Polygones convexes et concaves.....	158
9-20 Quadrilatères 1.....	160
9-21 Quadrilatères 2.....	162
9-22 Quadrilatères particuliers.....	164
9-23 Symétries et projections.....	166
9-24 Transformations.....	168
9-25 Spirales et sinusoides.....	172
10. Géométrie dans l'espace.....	175
10-1 Plans et droites.....	176
10-2 Polyèdres.....	178

10-3	Cylindres et prismes.....	180
10-4	Cônes et pyramides.....	184
10-5	Sphères.....	186
10-6	Hélices, tores, ruban de Möbius.....	188
11.	Repères et coordonnées.....	191
11-1	Repérage et repères.....	192
11-2	Équations des droites et des coniques.....	194
11-3	Latitude et longitude.....	196
12.	Fonctions.....	199
12-1	Applications.....	200
12-2	Injection, surjection et bijection.....	202
12-3	Fonctions.....	204
12-4	Variations.....	208
12-5	Bornes et limites.....	210
12-6	Extrema globaux et locaux.....	212
12-7	Parité.....	214
12-8	Périodicité.....	218
12-9	Continuité.....	220
12-10	Dérivées.....	222
12-11	Primitives et intégrales.....	224
12-12	Fonctions linéaires.....	226
12-13	Fonctions affines.....	228
12-14	Fonctions du second degré.....	230
12-15	Racines des équations du second degré.....	232
12-16	Autres fonctions courantes.....	234
13.	Suites.....	237
13-1	Expressions.....	238
13-2	Caractéristiques.....	240
13-3	Suites arithmétiques.....	244
13-4	Suites géométriques.....	246
14.	Statistiques et probabilités.....	249
14-1	Série statistique.....	250
14-2	Tendance centrale d'une série statistique.....	254
14-3	Dispersion d'une série statistique.....	256
14-4	Combinaisons et coefficients binomiaux.....	258
14-5	Événements aléatoires et probabilité.....	260
14-6	Espérance d'une variable aléatoire.....	262
14-7	Lois de probabilité.....	264
14-8	Fluctuation d'échantillonnage.....	266
15.	Mesure traditionnelle du temps en Chine.....	269
15-1	Les <i>shíchén</i> , des périodes de deux heures.....	270
15-2	Tiges célestes et branches terrestres.....	272
15-3	Le <i>jiǎzǐ</i> , un cycle de 60 termes.....	274
15-4	Numérotation des années avec le <i>jiǎzǐ</i>	276
15-5	Les cinq éléments et les signes astrologiques.....	278

15-6 Numérotation populaire des années.....	280
16. Astronomie et calendriers.....	283
16-1 Le système solaire.....	284
16-2 Les sept astres et les jours de la semaine.....	286
16-3 Révolution et rotation de la Terre.....	288
16-4 Écliptique et équateur.....	290
16-5 Le calendrier grégorien.....	292
16-6 Équinoxes et solstices.....	294
16-7 Les vingt-quatre périodes solaires.....	298
16-8 Les quatre saisons.....	302
16-9 Les phases de la Lune.....	304
16-10 Calendrier traditionnel chinois 1.....	306
16-11 Calendrier traditionnel chinois 2.....	308
17. Lecture des lettres.....	311
17-1 Alphabet anglais.....	312
17-2 Alphabet grec.....	313
18. Lexiques.....	315
18-1 Chinois-anglais-français.....	317
18-2 Anglais-chinois.....	350
18-3 Français-chinois.....	377
19. Symboles mathématiques.....	405

目录

1. 数学.....	
1-1 数学问题和模型.....	
1-2 数学分支.....	
1-3 数学命题.....	
1-4 全称量词和存在量词.....	
1-5 数学证明.....	
2. 整数与小数.....	
2-1 数字与号码的读法.....	
2-2 数位.....	
2-3 从 1 数到 99999.....	
2-4 读大数.....	
2-5 小数与价格.....	
3. 算术.....	
3-1 加法与减法.....	
3-2 乘法.....	
3-3 乘方和开方.....	
3-4 除法.....	
3-5 倍数和因数.....	
3-6 最小公倍数和最大公约数.....	
4. 计算与计算工具.....	
4-1 比较与次序.....	
4-2 成正比例.....	
4-3 精确值和近似值.....	
4-4 算法与电脑.....	
4-5 算盘与珠算.....	
4-6 珠算的加法口诀.....	
4-7 珠算的减法口诀.....	
4-8 算筹与筹算.....	
5. 分数.....	
5-1 真分数、假分数和带分数.....	
5-2 百分比.....	
5-3 约分和通分,	
5-4 分数的加减法和乘除法.....	
6. 代数式和方程.....	
6-1 代数式和变量.....	

6-2 等式和不等式.....	70
6-3 因式分解与展开.....	72
6-4 恒等式和方程.....	74
6-5 解方程.....	76
6-6 方程组.....	78
6-7 消元法.....	80
7. 数集.....	83
7-1 集合.....	84
7-2 自然数和整数.....	86
7-3 有理数与无理数.....	88
7-4 实数轴与区间.....	90
7-5 邻域.....	94
7-6 复数.....	96
8. 计量单位与换算.....	99
8-1 国际计量单位的词头.....	100
8-2 长度单位.....	102
8-3 面积单位.....	104
8-4 容积单位.....	106
8-5 质量单位.....	110
8-6 时间单位.....	112
8-7 速度单位.....	114
9. 平面几何.....	117
9-1 图形和几何仪器.....	118
9-2 点和线.....	120
9-3 向量.....	122
9-4 角和角平分线.....	124
9-5 直线的位置关系.....	126
9-6 角的位置关系.....	130
9-7 平行线分线段成比例定理.....	132
9-8 线段的垂直平分线.....	134
9-9 圆和环形.....	136
9-10 圆周角和圆心角.....	140
9-11 三角形.....	142
9-12 三角形的高和中线.....	144
9-13 三角形的四心.....	146
9-14 三角形的中位线.....	148
9-15 勾股定理.....	150
9-16 赵爽弦图.....	152
9-17 三角函数.....	154
9-18 多边形.....	156

9-19	凸多边形和凹多边形.....
9-20	四边形 1.....
9-21	四边形 2.....
9-22	特殊平行四边形.....
9-23	对称和射影.....
9-24	变换.....
9-25	螺线和正弦曲线.....
10.	空间几何.....
10-1	面和直线.....
10-2	多面体.....
10-3	柱体.....
10-4	锥体.....
10-5	球.....
10-6	螺旋、环面、莫比乌斯带.....
11.	坐标系.....
11-1	定位和坐标系.....
11-2	直线和圆锥曲线的方程.....
11-3	经纬度.....
12.	函数.....
12-1	映射.....
12-2	单射、满射、双射.....
12-3	函数.....
12-4	增减性.....
12-5	有界性和极限.....
12-6	最值和极值.....
12-7	奇偶性.....
12-8	周期性.....
12-9	连续性.....
12-10	导数.....
12-11	原函数和积分.....
12-12	正比例函数.....
12-13	一次函数.....
12-14	二次函数.....
12-15	一元二次方程的根.....
12-16	其他常见函数.....
13.	数列.....
13-1	表达法.....
13-2	性质.....
13-3	等差数列.....
13-4	等比数列.....

14. 统计和概率.....	249
14-1 数据组.....	250
14-2 数据组的中心趋势.....	254
14-3 数据组的离散程度.....	256
14-4 组合和二项式系数.....	258
14-5 随机事件和概率.....	260
14-6 随机变量的期望值.....	262
14-7 概率分布.....	264
14-8 抽样波动.....	266
15. 中国传统计时法.....	269
15-2 天干和地支.....	272
15-3 甲子.....	274
15-4 干支纪法.....	276
15-5 五行和生肖.....	278
15-6 民间纪年法.....	280
16. 天文和历法.....	283
16-1 太阳系.....	284
16-2 七曜.....	286
16-3 地球公转和自转.....	288
16-4 黄道和赤道.....	290
16-6 昼夜平分点、至点.....	294
16-7 二十四个节气.....	298
16-8 四季.....	302
16-9 月相.....	304
16-10 夏历 1.....	306
16-11 夏历 2.....	308
17. 字母的读法.....	311
17-1 英语字母.....	312
17-2 希腊字母.....	313
18. 词汇表.....	315
18-1 汉英法.....	317
18-2 英汉.....	350
18-3 法汉.....	377
19. 数学符号.....	405

1. Mathematics

1. Mathématiques

1. 数学

1-1 Mathematical problems and models

1-1 Problèmes et modèles mathématiques

1-1 数学问题和模型

汉语	English	Français
数学 shùxué	mathematics	mathématiques
问题 wèntí	topic, problem	sujet, problème
建立 jiànlì	establish	établir
某 mǒu	some, certain	un certain
现象 xiànxàng	phenomenon	phénomène
模型 móxíng	model	modèle
过程 guòchéng	process	processus
建模 jiàn mó	to model, modeling	modéliser, modélisation
已知 yǐzhī	known	connu
条件 tiáojiàn	condition	condition
求 qiú	seek, request	chercher, demander
求证 qiúzhèng	prove that	démontrer que
解 jiě	to solve, solution	résoudre, solution
过程 guòchéng	process	processus
答案 dáàn	answer	réponse
计算 jìsuàn	compute, reckon	calculer
结果 jiéguǒ	result	résultat
证明 zhèngmíng	to prove, proof	démontrer, démonstration

模型

数学可以建立对应某个现象的模型。建立模型的过程叫做建模。

数学问题

一个数学题，先给出一些已知条件，并且根据已知条件，我们找出某个答案。找出答案的过程叫解题。计算题的答案是一个计算的结果，证明题的答案是一个证明。

计算题

题 1：一个人今年 25 岁，求这个人 10 年后的岁数。

解：这个人 10 年后比今年大 10 岁。已知这个人今年 25 岁，所以 10 年后的岁数是 $25+10=35$ 。

答案：这个人 10 年后的岁数是 35 岁。

证明题

题 2：A 今年 20 岁，B 今年 40 岁，求证 A 比 B 小。

解：因为 20 比 40 小，所以 A 比 B 小。

1-2 Areas of mathematics

1-2 Branches des mathématiques

1-2 数学分支

汉语	English	Français
分支 fēnzhī	area, branch, sector	branche
对象 duìxiàng	object	objet
方法 fāngfǎ	method	méthode
算术 suàنشù	arithmetic	arithmétique
数 shù	number (quantity)	nombre
代数 dàishù	algebra	algèbre
代数式 dàishùshì	algebraic expression	expression algébrique
方程 fāngchéng	equation	équation
几何 jǐhé	geometry	géométrie
形状 xíngzhuàng	shape	forme
图形 túxíng	geometric figure	figure géométrique
解析几何 jiěxī jǐhé	analytic geometry	géométrie analytique
坐标 zuòbiāo	coordinate	coordonnée
数学分析 shùxué fēnxī	mathematical analysis	analyse
函数 hánshù	function	fonction
数列 shùliè	series of numbers	suite de nombre
微积分 wēijīfēn	differential and integral calculus	calcul différentiel et intégral
微分几何 wēifēn jǐhé	differential geometry	géométrie différentielle
统计学 tǒngjìxué	statistics	statistiques
概率论 gàilǜlùn	probability theory	théorie des probabilités

数学分支

数学有许多分支，每个分支有自己的方法和对象。比如，算术的对象是数和计算，代数的对象是代数式和方程，几何的对象是形状，数学分析的对象是函数和数列。数学分支还有统计和概率。

数学分支不一定分别独立。比如，用坐标的几何叫解析几何，微积分是数学分析的一个分支，微分几何是用微积分的几何。

题

1. 介绍几个数学分支和它们的对象。
2. 数学分支都互相独立吗？

1-3 Mathematical propositions

1-3 Propositions mathématiques

1-3 数学命题

汉语	English	Français
命题 mìngtí	proposition	proposition
真 zhēn	true	vrai
假 jiǎ	false	faux
逻辑 luóji	logic	logique
值 zhí	value	valeur
成立 chénglì	to be true	être vrai
或 huò	or, and/or, inclusive 'or'	ou, et/ou, « ou » inclusif
且 qiě	and, moreover	et, de plus
非 fēi	not, non-	non
否定 fǒudìng	to negate, negation	nier, négation
记作 jìzuò	be written	se note, être noté
若..., 则... ruò ..., zé...	if..., then...	si..., alors...
蕴含 yùnhán	implication	implication
条件 tiáojiàn	condition	condition
结论 jiélùn	consequence	conséquence
充分条件 chōngfēn tiáojiàn	sufficient condition	condition suffisante
必要条件 bìyào tiáojiàn	necessary condition	condition nécessaire
互为 hùwéi	to be mutually	être mutuellement
当且仅当 dāngqiějǐndāng	if and only if	si et seulement si
变式 biàنشì	transformation	transformation
原命题 yuán mìngtí	initial proposition	proposition initiale
逆命题 nì mìngtí	reciprocal proposition	proposition réciproque
否命题 fǒu mìngtí	negation	négation

	(proposition)	(proposition)
逆否命题 nìfǒu mìngtí	contrapositive proposition	proposition contraposée

数学命题

一个命题 P 只可以作为真和假两种逻辑值。如果一个命题是真的，那么也可以说它成立。

命题 P 的否定命题是“非 P ”，记作 \dot{P} 。如果命题 P 成立，那么否命题 \dot{P} 不成立。如果命题 P 不成立，那么否命题 \dot{P} 成立。

“ P 或 Q ”记作 $P \vee Q$ ，意思是说，如果命题 P 或命题 Q 其中一个或两个成立，那么命题 $P \vee Q$ 也成立。

“ P 且 Q ”记作 “ $P \wedge Q$ ”，意思是说，如果命题 P 和命题 Q 都成立，那么命题 $P \wedge Q$ 也成立。

“若 P ，则 Q ”，也说 “ P 蕴含 Q ”，记作 $P \Rightarrow Q$ ，在命题 “若 P ，则 Q ”中， P 是条件， Q 是结论，意思是说，如果 P 成立，那么 Q 也成立。我们说 P 是 Q 的充分条件， Q 是 P 的必要条件。

“ P 当且仅当 Q ”，记作 $P \Leftrightarrow Q$ ，意思是说 “ $P \Rightarrow Q$ 且 $Q \Rightarrow P$ ”。我们说 P 和 Q 互为充分必要条件。

蕴含命题的变式

原命题为 “若 P ，则 Q ” (记作 $P \Rightarrow Q$)，

逆命题为 “若 Q ，则 P ” (记作 $Q \Rightarrow P$)，

否命题为 “若非 P ，则非 Q ” (记作 $\dot{P} \Rightarrow \dot{Q}$)，

逆否命题为 “若非 Q ，则非 P ” (记作 $\dot{Q} \Rightarrow \dot{P}$)。

如果原命题 $P \Rightarrow Q$ 成立，那么它的逆否命题 $\dot{Q} \Rightarrow \dot{P}$ 也成立。

题：说一说什么是充分条件和必要条件。介绍逆命题、否命题和逆否命题分别和原命题的关系。

1-4 Universal and existential quantifiers

1-4 Quantificateurs universel et existentiel

1-4 全称量词和存在量词

汉语	English	Français
全称量词 quánchēng liàngcí	universal quantifier	quantificateur universel
对于 duìyú	for, regarding	pour
所有 suǒyǒu	all	tous les
任何 rènhé	any	quelconque
每个 měi ge	each, every	chaque
意味着 yìwèizhe	mean, imply	signifier
使 shǐ	to make, to cause	faire, rendre
存在量词 cúnzài liàngcí	existential quantifier	quantificateur existentiel
存在 cúnzài	exist	exister
至少 zhìshǎo	at least	au moins
唯一量词 wéiyī liàngcí	uniqueness quantifier	quantificateur d'unicité

全称量词

全称量词为“对于所有”或“对于任何”或“对于每个”，它记作 \forall 。命题 $\forall x:P(x)$ 意味着所有的 x 都使 $P(x)$ 成立。

存在量词

存在量词为“存在着”，它记作 \exists 。命题 $\exists x:P(x)$ 意味着有至少一个 x 使 $P(x)$ 成立。

唯一量为“只存在一个”，记作 $\exists!$ 。命题 $\exists!x:P(x)$ 意味着只有一个 x 使 $P(x)$ 成立。

否定

命题 $\forall x:P(x)$ 的否定变式为 $\exists x:\neg P(x)$ 。命题 $\exists x:P(x)$ 的否定变式为 $\forall x:\neg P(x)$ 。

题

1. 讲一讲什么是全称量词命题和存在量词命题。
2. 讲一讲全称量词命题和存在量词命题的否定变式。

1-5 Mathematical proofs

1-5 Preuve mathématique

1-5 数学证明

汉语	English	Français
证明 zhèngmíng	to prove, proof	démontrer, démonstration
公理 gōnglǐ	axiom	axiome
定理 dìnglǐ	theorem	théorème
演绎 yǎnyì	deduction	déduction
推理 tuīlǐ	to reason, inference	raisonner, raisonnement
推论 tuīlùn	to infer, to deduce	déduire
推导 tuīdǎo	to infer, to deduce	déduire
猜想 cāixiǎng	conjecture	conjecture
是否 shìfǒu	whether or not	si oui ou non
有限 yǒuxiàn	finite	fini
特殊情况 tèshū qíngkuàng	case	cas
穷举法 qióng jǔ fǎ	proof by cases	raisonnement par disjonction de cas
完全归纳法 wánquán guīnàfǎ	proof by cases	raisonnement par disjonction de cas
反例 fǎnlì	counterexample	contre-exemple
归谬法 guī miù fǎ	proof by contradiction	raisonnement par l'absurde
反证法 fǎn zhèng fǎ	proof by contradiction	raisonnement par l'absurde
换质位法 huàn zhì wèi fǎ	proof by contrapositive	raisonnement par contraposée
自然数 zìránshù	natural number	nombre naturel
变量 biànlìang	variable	variable
数学归纳法 shùxué guīnàfǎ	mathematical induction	raisonnement par récurrence
归纳 guīnà	to infer from facts,	inférer, induction

	induction	
永远 yǒngyuǎn	always	toujours

数学证明

数学证明是由已知条件，公理和定理，用演绎推理，推导出来一些命题的过程。如果不证明一个命题成立，那么这个命题只作为猜想。

证明方法

数学有许多方法证明一个命题是否成立，这些方法依靠数学逻辑。

当特殊情况时，可以用穷举法（也叫完全归纳法）证明对于每个特殊情况命题成立。

有时候可以用一个反例证明一个命题不成立。

有时候可以用反证法（也叫归谬法），先假设原命题 P 的否命题“非 P ”成立，推导出某种矛盾，这样证明假设“非 P ”不成立，再推导出原命题成立。

有时候可以用换质位法证明逆否命题“若非 Q ，则非 P ”成立，这样证明原命题“若 P ，则 Q ”成立。

当命题 P_n 中有自然数变量 n 时，可以用数学归纳法先证明 P_0 或 P_1 成立，再证明若 P_n 是对的，则 P_{n+1} 也是对的，这样证明命题 P_n 永远是对的。

题

1. 介绍几个证明方法。

2. Integers and decimal numbers

2. Entiers et décimaux

2. 整数与小数

2-1 How to read numbers

2-1 Lecture des nombres et des numéros

2-1 数字与号码的读法

汉语	English	Français
数字 shùzì	digit	chiffre
数 shù	number (quantity)	nombre
数 shǔ	to count	compter
数量 shùliàng	quantity, scalar	quantité, scalaire
整数 zhěngshù	integer	nombre entier
号码 hàomǎ	number	numéro
手势 shǒushì	gesture	geste
阿拉伯 ālābó	Arab, Arabic	arabe
读 dú	to read	lire
读法 dúfǎ	reading, pronunciation	lecture, prononciation
等等 děngděng	etc.	etc.
比如 bǐrú	for instance	par exemple
如果 rúguǒ	if	si
那么 nàme	then	alors

中国人用阿拉伯数字

阿拉伯数字	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
汉语读法	<i>lín g</i> 零	<i>yī</i> 一	<i>èr</i> 二	<i>sā n</i> 三	<i>sì</i> 四	<i>w ǔ</i> 五	<i>li ù</i> 六	<i>qī</i> 七	<i>b ā</i> 八	<i>jī ǔ</i> 九

中国人的数字手势



一



二



三



十



四



五



六



七



八



九



十

读号码

“259 教室”的教室号码 259 读“二五九”。“800 教室”的教室号码“八零零”。号码的读法与数量的读法不一样。

如果号码里面有数字 1，那么它要读“yāo（幺）”，不读“yī（一）”。比如，北京的电话号码 01062013358 读“零幺零六二零幺三三五八”。

题

1. 用汉语读你的电话号码、教室号码。

2-2 Decimal places

2-2 Rangs décimaux

2-2 数位

汉语	English	Français
或 huò	or, and/or, inclusive 'or'	ou, et/ou, « ou » inclusif
与 yǔ	and	et
分别 fēnbié	respectively	respectivement
部分 bùfēn	part	partie
对应 duìyìng	to correspond	correspondre
中间 zhōngjiān	between	entre
十进制 shíjìnzhì	decimal notation	système décimal
位置制 wèizhi zhì	positional notation	notation positionnelle
个位 gèwèi	units digit place	rang des unités
十位 shíwèi	tens digit place	rang des dizaines
十分位 shífēnwèi	tenths digit place	rang des dixièmes
百分位 bǎifēnwèi	hundredths digit position	rang des centièmes
数位 shùwèi	place of a digit	rang numérique
小数 xiǎoshù	decimal number	nombre décimal
小数点 xiǎoshù diǎn	decimal mark	point séparateur décimal

汉语的十进制数位

10 说“十”或“一十”，100 说“一百”，1000 说“一千”，10000 说“一万”，100000 说“十万”，1000000 说“一百万”，10000000 说“一千万”，100000000 说“一亿”，1000000000 说“十亿”或“一十亿”，10000000000 说“一百亿”，等等。

“百”、“千”、“万”和“亿”以前要用“一”。从10数到19，数字“十”以前可以用“一”，可平时不用。在110到119，或在210到219，等等，数字“十”以前要用“一”。比如，11读“十一”或“一十一”、111读“一百一十一”，等等。

数位	汉语	English	Français
10	<i>shí</i> (十)	<i>ten</i>	<i>dix</i>
$100 = 10^2$	<i>bǎi</i> (百)	<i>hundred</i>	<i>cent</i>
$1000 = 10^3$	<i>qiān</i> (千)	<i>thousand</i>	<i>mille</i>
$10000 = 10^4$	<i>wàn</i> (万)		
$100000 = 10^5$			
$1000000 = 10^6$		<i>million</i>	<i>million</i>
$10000000 = 10^7$			
$100000000 = 10^8$	<i>yì</i> (亿)		
$1000000000 = 10^9$		<i>billion</i>	<i>milliard</i>

整数与小数的数位

整数部分								小数部分					
...	十万位	万位	千位	百位	十位	个位	小数点	十分位	百分位	千分位	万分位	十万分位	...
					6	7	•	3	1	4			

在整数 1856729 中，9 是“个位数”、2 是“十位数”、7 是“百位数”、6 是“千位数”、5 是“万位数”、8 是“十万位数”、1 是“百万位数”。

在小数 67.314 中，67 是整数部分，314 是小数部分，6 是十位数，7 是“个位数”、3 是“十分位数”、1 是“百分位数”、4 是“千分位数”。整数部分与小数部分中间有“小数点”。

题

1. 读 10、11、100、110、111、1100、1111。
2. 数 123、5089.17、890.91 的个位数分别是多少？十位数和十分位数呢？

2-3 Counting from 1 to 99999

2-3 Compter de 1 à 99999

2-3 从 1 数到 99999

汉语	English	Français
数量 shùliàng	quantity	quantité
空位 kōngwèi	empty position	position vide
两 liǎng	two; (weight unit) 50 g	deux ; (unité de poids) 50 g
零 líng	zero	zéro
用法 yòngfǎ	use	usage
一般 yìbān	generally	en général
这样 zhèyàng	this way	de la sorte
量词 liàngcí	classifier	classificateur
名词 míngcí	noun	nom (substantif)
也就是说 yějiùshì shuō	in other words	c'est-à-dire
例子 lìzi	example	exemple
可能 kěnéng	possibility, possible	possibilité, possible
三位数 sānwèishù	three-digit number	nombre à trois chiffres

用汉语读整数 1 到 99: 整数 1 到 99 表达数量说一、二、三、…、九、十或一十、十一或一十一、十二或一十二、…、二十、二十一、…、二十九、三十、…、九十九。

用汉语读五位数: 从 100 开始的三位到五位数要用数位百、千和万表达。比如，没有空位的五位数 54321 读“五万四千三百二十一”。

说“二”还是说“两”? “个”、“本”，等等都是汉语的“量词”，用在数与名词中间。比如，“三个同学”、“十本书”。在量词前边，一般用“两”表达 2，比如“两个

人”、“两本书”。可是在量词“两”（它代表 50 g）前边一般用“二”，说“二两饺子”，也就是说“100 g 饺子”。

如果个位数是 2，可是十位以上还有其他数字，那么个位数 2 只能说“二”。比如 12 说“十二”或“一十二”，112 说“一百一十二”。

位数字“十”以前只能用“二”，比如说 20“二十”、325“三百二十五”。

位数字“百”、“千”和“万”以前一般用“两”，也可以用“二”，比如 200 可以说“两百”也可以说“二百”。222 可以说“两百二十二”也可以说“二百二十二”。

说数字什么时候用“零”？ 如果一个三位数中间的数是 0，那么要说一次“零”，比如 301 读“三百零一”，而“三百一”只能是 310。

310 有两个读法，“三百一十”和“三百一”，不过在一个量词前边只能用第一个说法，比如“310 个人”只能说“三百一十个人”。

如果一个四位数中间有一个或两个数是 0，那么要说一次“零”，比如 3001 读“三千零一”，而“三千一”只能是 3100。

3100 有两个读法，“三千一百”和“三千一”，不过在一个量前边只能用第一个。3010 只有一个读法，是“三千零一十”。

如果一个五位数中间有一个、两个或三个 0，那么要说一次“零”，比如 30001 读“三万零一”，而“三万一”只能是 31000。

31000 有两个读法，“三万一千”和“三万一”，不过在一个量词前边只能用第一个。30100 只有一个读法，是“三万零一百”。30010 也只有一个读法，是“三万零一十”。

“零”字会出现的其他地方：“两年零十个月”、“十块零五毛”，等等。

题：1. 读
101、110、1001、1100、1101、1011、11101、11011、10111

、 11001 、 10011 、 10101 、 10001 。 2. 读
2、 22、 222、 2222、 22222。每个数分别有几个读法？

2-4 How to read large numbers

2-4 Lecture des grands nombres

2-4 读大数

汉语	English	Français
左 zuǒ	left side	gauche
右 yòu	right side	droite
左右 zuǒyòu	roughly	environ
把...分成 bǎ ... fēnchéng	split ... into	partager ... en
前 qián	front, before	avant
后 hòu	behind, after	arrière, après
而且 érqiě	more over	de plus
语言 yǔyán	language	langue

“万”与“亿”

汉语读数时，用“wàn（万）”和“yì（亿）”。“万”是 10^4 ，有四个 0。“亿”是 10^8 ，有八个 0。那么汉语读大数要从右到左把大数分成四位数的部分，也就是说有四个数的部分，最左边的部分可能没有四个数字。比如，

$$\begin{array}{r} 3344\ 5566\ 7788 \\ =3344 \times 10^8 + 5566 \times 10^4 + 7788 \\ \text{读 3344} \quad \text{亿} \quad 5566 \quad \text{万} \quad 7788 \end{array}$$

例子 1：八位数 43216789 分成 4321 6789。先读 4321，是“四千三百二十一”，然后说“万”，再读 6789，是“六千七百八十九”。这样 4321 6789 读“四千三百二十一万六千七百八十九”，也就是说读了“4321 万 6789”。

例子 2: 十二位数 334455667788 分成 3344 5566 7788。先读 3344，是“三千三百四十四”，然后说“亿”，再读 5566 是“五千五百六十六”，然后说“万”，再读 7788，是“七千七百八十八”。这样 3344 5566 7788 读“三千三百四十四亿五千五百六十六万七千七百八十八”，也就是说读了“3344 亿 5566 万 7788”。

例子 3: 十二位数 334055007000 分成 3340 5500 7000。先读 3340，是“三千三百四十”，然后说“亿”，再读 5500，是“五千五百”，然后说“万”，再说“七千”。这样 3340 5500 7000 读“三千三百四十亿五千五百万七千”，也就是说读了“3340 亿 5500 万 7000”。

例子 4: 十二位数 4405660088 分成 44 0566 0088。先读 44，是“四十四”，然后说“亿”和一次“零”，再读 566，是“五百六十六”，然后说“万”和一次“零”，再读 88，是“八十八”。这样 44 0566 0088 读“四十四亿零五百六十六万零八十八”，也就是说读了“44 亿零 566 万零 88”。

例子 5: 十二位数 334000007000 分成 3340 0000 7000。先读 3340，是“三千三百四十”，然后说“亿”，还说一次“零”，再读 7000，是“七千”。这样 3340 0000 7000 读“三千三百四十亿零七千”，也就是说读了“3340 亿万零 7000”。

题

1. 用汉语读 12346789 和 123555321。

2. 读
12345678、12305678、12340678、12300678、12300078、12000678、12000078。