

Annexe - Programme de discipline non linguistique mathématiques de section internationale chinoise en terminale générale

高中三年級的數學教學大綱

Préambule

序言

L'enseignement de mathématiques en section internationale au lycée prépare l'élève à l'option internationale du baccalauréat (OIB).

Il vise à l'acquisition de faits culturels relatifs à la langue, à la formation personnelle et à l'éducation à la citoyenneté. Il permet aux élèves natifs de développer la maîtrise de la langue et aux élèves non natifs d'acquérir une pratique de la langue, écrite et orale, de haut niveau tout en leur permettant de développer leurs compétences en mathématiques. Conçu en conformité avec les orientations du Cadre européen commun de référence pour les langues (CECRL), le programme des sections internationales chinoises prend en compte les spécificités liées à la dimension non alphabétique de l'écriture chinoise.

L'enseignement de mathématiques en section internationale chinoise en classe de terminale générale vise aussi à permettre à chaque élève de consolider les acquis des années antérieures, de développer son goût des mathématiques, d'en apprécier les démarches et les objets afin qu'il puisse faire l'expérience personnelle de l'efficacité des concepts mathématiques et de la simplification et la généralisation que permet la maîtrise de l'abstraction.

Les niveaux de compétences attendus en langue en fin de lycée dans les différentes activités langagières sont respectivement les suivants : B2 en expression et compréhension écrites, C1 en expression et compréhension orales. Un niveau supérieur peut être valorisé. Au programme de langue et littérature est associé un seuil sinographique de 1 555 caractères permettant l'accès à la lecture du chinois courant et devant être maîtrisé en graphie dite simplifiée en fin de lycée, les élèves étant exposés durant leur cursus à un nombre plus élevé de caractères. Les graphies traditionnelles seront présentées en reconnaissance passive, en double version (traditionnelle et simplifiée), par l'intermédiaire de supports tels que des textes historiques ou des énoncés de problèmes traditionnels.

Le programme de mathématiques en section internationale chinoise prend en compte le parcours des élèves, selon qu'ils suivent ou non l'enseignement de spécialité mathématiques en première. Il définit un ensemble de connaissances et de compétences, réaliste et ambitieux, qui s'appuie sur le programme de seconde et, le cas échéant, sur le programme de spécialité de première. Cet enseignement est donc aussi l'occasion de réactiver les notions déjà étudiées, en veillant à la cohérence et à la complémentarité des approches.

高中阶段的国际班数学课程帮助学生准备中文国际班高中毕业会考。

教学目标为掌握帮助学生提高语言水平，个人素质，加强公民意识的文化知识点。本大纲旨在提高母语为中文的学生对母语的运用能力，提高母语非中文的学生的中文读写高级应用水平，同时也使他们能够发展数学技能。以《欧洲共同语言参考标准》（以下简称《欧语框架》）为依据，兼顾汉字非字母文字的书写和阅读特点，高中三年级中文国际班的数学教纲旨在让每一位学生能巩固高中一年级、二年级学过的知识，培养其对数学的兴趣。理解所应用的方法和目标，以便能够使其体验到数学概念的效率以及简化和概括性，从而能够掌握抽象思维。

中文语言水平在高中毕业时的要求为：读写能力 B2、听说能力 C1、与此同时，对超过大纲的水平加以鼓励。国际班中文语言文学教纲后附有 1555 汉字字槛表，这些汉字可以保障学生高中毕业后达到阅读常用中文的水平，也是掌握简体汉字学习的目标；在此期间，学生需要通过阅读，接触为数更多的汉字。繁体字可以用中文数学史文本或中国古代数学名题的形式繁简同时呈现。

中文国际班的数学教学大纲考虑到学生的学习方向，以及他们是否在高中二年级选修数学专业。基于高中一年级的数学，甚至高中二年级的法文数学选修课程，高中国际班的数学教学设立了一套切实且有深度的知识和技能。因此，这门学科可以让学生温故而知新，确保各种教学方法的一致性和互补性。

L'approche pédagogique et ses objectifs

教学方法和目标

Ce programme prend en compte les compétences acquises en langue et en mathématiques. Il vise entre autres à :

- aider les élèves à acquérir un registre de langue soutenu et une langue précise, à l'écrit comme à l'oral pour communiquer un résultat, expliquer une démarche, valider ou invalider un modèle ;
- favoriser le développement d'une pensée analytique, indépendante et critique qui amène à une plus grande autonomie, pour raisonner, démontrer, calculer, appliquer des techniques, trouver des résultats partiels et les mettre en perspective ;
- favoriser la créativité de l'élève et l'encourager à exprimer ses idées pour chercher et expérimenter ;
- contribuer à la formation intellectuelle et à l'enrichissement culturel de l'élève notamment par le travail de représentation, le choix d'un cadre (numérique, algébrique, géométrique...) et le changement de registre ;
- développer les compétences interculturelles de l'élève notamment par la découverte de différentes modélisations.

本大纲建立在学生已掌握的语言和数学能力上，教学目标包括：

- 帮助学生在传达结果，解释解题方法与判断一个模型的可行性的各方面，学习典雅、专业的语体，提高口语和书面表达的准确性；
- 在推理、求证、计算、运用技巧、找出部分结果，从而进行探索上，培养独立分析和批判能力，提高自主学习能力；
- 激发学生的创造力，引导学生表达自己的观点，进行探索和实验；
- 开发学生的智力，丰富学生的文化修养，特别是通过具体化，格式的选择（数码，代数，几何，等等）以及使用恰当的表达方式；
- 开发学生的跨文化能力，特别是发现不同的数学模型。

Mise en œuvre 教学安排

Le professeur veille à créer dans la classe de mathématiques une atmosphère de travail favorable aux apprentissages, combinant bienveillance et exigence. Il cherche à développer chez chaque élève des attitudes positives à l'égard des mathématiques et sa capacité à résoudre des problèmes stimulants.

L'élève doit être incité à s'engager dans une recherche mathématique, individuellement ou en équipe, et y trouver matière pour développer sa confiance en lui. Il cherche, essaie des pistes, prend le risque de se tromper. Il ne doit pas craindre l'erreur, car il comprend qu'il peut en tirer profit grâce au professeur, qui l'aide à l'identifier, à l'analyser et la comprendre. Ce travail sur l'erreur participe à la construction de ses apprentissages.

Le professeur veille à proposer aux élèves des problèmes ancrés dans l'aire culturelle chinoise, qu'ils proviennent de l'histoire des mathématiques en chinois ou qu'ils soient issus des autres disciplines ou du monde réel. Dans tous les cas, ils doivent être bien conçus et motivants, afin de développer les connaissances et compétences mathématiques du programme.

教师确保在数学课堂上，严慈相济，创造良好的学习环境。以力求培养每一位学生对数学学习的积极态度以及解决有挑战性的问题的能力。

鼓励学生单独或集体参与思索解题，从而培养自信心。鼓励学生思考，尝试，勇于探索。培养他不惧错误，让他体会到借助于老师，他能识别错误，对其做出分析，而从中学习。领悟到失败是成功之母的道理。

教师确保提供给学生与中国文化有关的数学题，无论这些题源自中国的数学史，还是来自其它学科或现实世界。总而言之，这些题必须经过精心的选择或设计，具有激励性，以便增强教学大纲要求的数学知识和技能。

Entraînement et évaluation des élèves

学生培训和评估

Les élèves sont entraînés et évalués en fonction des capacités attendues.

Le professeur veille à établir un équilibre entre divers temps d'apprentissage :

- les temps de recherche, d'activité, de manipulation (travaux pratiques pouvant s'appuyer sur des logiciels) ;
- les temps de dialogue et d'échange, de verbalisation (exposé oral d'une solution, rédaction et présentation de travaux de recherche individuels ou collectifs) ;
- les temps où sont présentés et discutés des exemples, pour vérifier la bonne compréhension de tous les élèves ;
- les exercices et problèmes, allant progressivement de l'application la plus directe au thème d'étude ;
- les rituels, afin de consolider les connaissances et les méthodes.

学生将根据预期能力接受培训和评估。

教师确保以下不同学习时间之间的平衡：

- 探索阶段，进行活动和操作时间（针对可使用电脑软件的学习题）
- 对话、交流和口头表达的时间（口头描述解题方法，书面介绍个人或集体所探索出的成果）
- 展示和讨论示例的时间，以检查所有学生的理解程度
- 从最简单的练习逐步进行到具有探索性的大练习题
- 通过一些固定的教学活动来巩固知识点和学习方法

Place de l'oral

口语的地位

Les étapes de compréhension, de verbalisation et de reformulation jouent un rôle majeur dans l'appropriation des notions mathématiques, la résolution des problèmes et la maîtrise de la langue. En fin de lycée, les élèves atteindront à l'oral un niveau permettant de comprendre une variété de thèmes, de s'exprimer de façon claire, structurée et détaillée, et de manifester une bonne maîtrise des outils d'organisation, d'articulation, de cohésion du discours et d'argumentation. Celle-ci permet à chacun de faire évoluer sa pensée, jusqu'à la remettre en cause si nécessaire, pour accéder progressivement à la vérité par la

preuve. Des situations variées se prêtent à la pratique de l'oral en mathématiques : la compréhension d'énoncés et de situations mathématiques, la reformulation par l'élève d'un énoncé ou d'une démarche, les échanges interactifs lors de la construction du cours, les mises en commun après un temps de recherche, les corrections d'exercices, les travaux de groupe, les exposés individuels ou à plusieurs...

理解, 口述和复述在掌握数学概念、解决问题和掌握语言方面起着重要的作用。高中毕业后, 学生的口语要达到可以理解不同的主题, 用明了、有条理、详尽的语言陈述自己的观点的水平, 并具备良好的组织、连贯、整体一致、有理有据的口头表达能力。这使每个学生都可以发展自己的思维, 如有必要, 甚至自我质疑, 从而通过证明逐步达到最终的结果。实践数学课上的口语练习可在各种情况下进行: 对题目的理解, 找到与其对应的数学知识点, 让学生复述习题的内容或初步解题的方法, 在学习知识点的过程中进行互动式交流, 让学生们汇集课堂上有时间规定性的探索, 到黑板上做题, 小组合作探究, 个人或小组演示探究成果汇总...

Place de l'écrit 书写的地位

Disposer d'une trace de cours claire, explicite et structurée est une aide essentielle à l'apprentissage des mathématiques en chinois. Faisant suite aux étapes importantes de recherche, d'appropriation individuelle ou collective, de présentation commentée, la trace écrite récapitule de façon organisée les connaissances, les méthodes et les stratégies étudiées en classe.

拥有清晰, 明确和有条理的课堂笔记对于学习中文数学至关重要。经过探索, 对知识的消化吸收, 说明性演讲这几个步骤之后, 学生通过书面记录总结课堂学习的知识, 方法和策略。

Outils numériques 数码工具

L'utilisation de matériel informatique (calculatrice ou ordinateur), d'outils de visualisation et de représentation, de calcul (numérique ou formel), de simulation, de programmation accroît la possibilité d'expérimenter et ouvre largement le dialogue entre l'observation et la démonstration. Aussi, l'utilisation régulière de ces outils peut intervenir selon les modalités suivantes :

- par le professeur, en classe, avec un dispositif de visualisation collective adapté ;
- par les élèves, en classe, à l'occasion de la résolution d'exercices ou de problèmes ;
- dans le cadre du travail personnel des élèves hors du temps de classe (par exemple au CDI ou à un autre point d'accès au réseau local).

使用计算机设备(计算器或计算机)、可视化和具体化工具、计算(数值或形式)、模拟、程序设计增加了实验的可能性, 并开启了观察与求证之间的互通。此外, 可以通过以下方式定期使用这些工具:

- 由老师在课堂上，采用适合的集体可视化设备(比如投影仪)；
- 学生在课堂上解难度不同的练习题时；
- 作为课外时间学生个人学习的一部分（例如在图书馆或有网络的地方）。

Organisation du programme

教学大纲的组成部分

Les parties « culture mathématique et histoire des mathématiques en Chine », « fonctions », « géométrie » et « statistiques et probabilités » sont organisées en quatre rubriques :

- contenus mathématiques ;
- capacités attendues ;
- vocabulaire ;
- commentaires.

“中国数学文化和数学史”、“函数”、“几何”和“统计和概率”均有四个组成部分：

- 数学内容
- 学生要掌握的能力
- 词汇
- 补充说明

Programme pour les élèves ne suivant pas la spécialité mathématiques ou l'enseignement optionnel de mathématiques complémentaire en classe terminale

高三没有数学专业课及数学选修课学生的教学大纲

Culture mathématique et histoire des mathématiques en Chine

数学文化和中国数学史

L'objectif est de découvrir et de commenter des éléments de la culture et de l'histoire des mathématiques en Chine.

教学目的是教授及评论中国数学文化及数学史的部分内容。

Contenus

内容

- Triangle de Yáng Huī.
杨辉(贾宪)三角
- Carrés magiques du mathématicien Yáng Huī.
杨辉幻方

Capacités attendues

学生要掌握的能力

- Connaître quelques éléments de biographies de mathématiciens chinois.
了解几位中国数学家的生平。
- Savoir construire le triangle et en connaître les symétries.
能够建立杨辉三角，并了解其对称性。
- Savoir construire le carré magique 3×3.
能够建立三阶幻方。

Commentaire

补充说明

On remarque que le triangle permet de calculer les coefficients de la formule $(a + b)^n$. Cette formule n'est pas exigible.

发现杨辉三角与二项式系数的关系。二项展开式不在教学大纲内。

Fonctions

函数

- **Suite**
数列

Contenus

内容

- **Seuils.**
临界值 (判断从哪一项开始数列大于某个临界值)
- **Taux moyens.**
复利

Capacités attendues

学生要掌握的能力

- **Rechercher graphiquement ou algorithmiquement un seuil.**
通过图象或者程序判断临界值。
- **Calculer un taux moyen.**
计算复利。

Commentaires

补充说明

- On réinvestit sur des exemples les contenus étudiés les années précédentes.
在新的题目里使用高一，高二所学的知识。
- Les suites étudiées sont introduites pour modéliser des phénomènes discrets et sont définies à l'aide comme des fonctions sur \mathbb{N} , la notation $u(n)$ étant alors utilisée. Les exemples traités sont issus de problèmes historiques ou de problèmes de modélisation concernant la vie économique ou les sciences expérimentales : problèmes d'intérêts, d'amortissements, d'emprunts, d'évolution de populations... Aucune connaissance théorique sur les suites arithmétiques et géométriques n'est exigible.
数列是刻画离散现象的数学模型，可以理解为定义域是自然数集的函数，可以记作 $u(n)$ 。学生研究题目或者是古代传统题目，或者与经济和科学实验有关：利率、收益、贷款、人口变化……。不要求掌握等差数列或等比数列的理论知识。
- On peut utiliser l'outil informatique ou un tableur pour conjecturer le comportement d'une suite. On utilise un programme informatique ou un tableur pour traiter concrètement de problèmes de comparaisons d'évolutions, de seuils et de taux moyen.
可以使用电脑软件比如电子表格对一个数列的变化规律做出猜测。使用程序或者电子表格比较数列变化，计算临界值和复利。

- **Fonction**
函数

Contenus

内容

Fonctions de référence : courbes représentatives et variations.

常见函数(二次函数, 平方根函数, 倒数函数, 绝对值函数): 函数图像及增减性。

Capacités attendues

学生要掌握的能力

- Modéliser par des fonctions des situations issues des mathématiques ou d'autres disciplines.
用函数为数学或者其它学科的问题建模。
- Interpréter les graphiques en termes de variations.
用函数增减性解释图象。
- Résoudre graphiquement des équations et des inéquations et exploiter le tableau de variations d'une fonction f pour déterminer le nombre de solutions de l'équation $f(x) = k$ ($k \in \mathbb{R}$) ainsi que les éventuels extremums de la fonction.
利用图像解方程和不等式, 用函数变化表判断方程 $f(x) = k$ ($k \in \mathbb{R}$) 有几个解, 并找出函数极值。

Vocabulaire

词汇

Minimum 最小值, maximum 最大值, extremum 极值.

Commentaires

补充说明

- On réinvestit sur quelques exemples les contenus étudiés les années précédentes en revenant sur les variations avec un support graphique.
在新的题目里使用高一, 高二所学的知识, 强调图象与增减性的关系。
- La dérivée n'est pas utilisée.
不使用导函数。
- L'utilisation d'un grapheur est nécessaire.
要掌握动态几何软件。

Statistiques et probabilités

统计与概率

Contenus

内容

- Tableaux croisés.
列联表。
- Arbre de probabilités.
树状图。
- Conditionnement par un événement de probabilité non nulle.
条件概率。

Capacités attendues

学生要掌握的能力

- Construire, lire et interpréter des tableaux croisés. Travailler avec des pourcentages.
建立，解释列联表。运用百分比。
- Construire et exploiter un arbre.
建立树状图，用树状图解题。

Vocabulaire

词汇

- Probabilité conditionnelle
条件概率。

Commentaire

补充说明

- Le contenu de ces tableaux sera relié à la vie en Chine. Leur interprétation permettra d'enrichir l'expression. Pour l'étude de certaines situations, on privilégiera l'emploi d'un tableur.
表格的内容应与中国有关，通过解释表格增强学生的表达能力。部分情况下可使用电子表格。
- On réinvestit les notions étudiées les années précédentes.
使用高一，高二所学的知识。
- On représente une situation à l'aide d'un arbre pondéré ou d'un tableau. On énonce et on justifie les règles de construction et d'utilisation des arbres pondérés. Cette partie du programme se prête particulièrement à l'étude de situations concrètes.
用表格或者树状图概括已知条件。了解如何建立树状图，在什么条件下使用树状图。学习这部分内容时可以研究很多生活中的具体问题。

Programme pour les élèves suivant la spécialité mathématiques ou l'enseignement optionnel de mathématiques complémentaire en classe terminale
高三数学专业课或者数学选修课学生的教学大纲

Culture mathématique et histoire des mathématiques en Chine
数学文化和中国数学史

L'objectif est de découvrir et de commenter quelques éléments de la culture et de l'histoire des mathématiques en Chine.

教学目的是教授及评论中国数学文化及数学史的部分内容。

Contenus

内容

- Triangle de Yáng Huī.
杨辉(贾宪)三角
- Carrés magiques du mathématicien Yáng Huī.
杨辉幻方。

Capacités attendues

学生要掌握的能力

- Connaître quelques éléments de biographies de mathématiciens chinois.
了解几位中国数学家的生平。
- Savoir construire le triangle et en connaître les symétries.
能够建立杨辉三角，并了解其对称性。
- Savoir construire le carré magique 3×3.
能够建立三阶幻方。

Vocabulaire

词汇

- Coefficient binomiaux
二项式系数 (vocabulaire non exigible).

Commentaire

补充说明

- On remarque que le triangle permet de calculer les coefficients de la formule $(a + b)^n$. Cette formule n'est pas exigible.
发现杨辉三角与二项式系数的关系。二项展开式不在教学大纲内。

Fonctions

函数

- **Suite**
数列

Contenus

内容

Suites arithmétiques, suites géométriques.

等差数列，等比数列。

Capacités attendues

学生要掌握的能力

- Reconnaître avec ou sans tableur une suite arithmétique ou géométrique.
通过计算及使用电子表格判断一个数列是否是一个等差或者等比数列。
- En exprimer le terme de rang n .
找出通项公式。
- Calculer la somme des n premiers termes.
计算前 n 项的和。

Commentaires

补充说明

- Les exemples traités s'appuieront sur la vie économique ou les sciences expérimentales : problèmes d'intérêts, problèmes d'amortissements, problèmes d'emprunts, évolutions de populations, développements de bactéries, etc.
学生研究题目反应经济或科学实验中的具体情况：利率问题，收益问题，贷款问题，人口变化，病毒扩散等等。
- On peut utiliser l'outil informatique ou un tableur pour conjecturer le comportement d'une suite. On utilise un programme informatique ou un tableur pour traiter concrètement de problèmes de comparaisons d'évolutions, de seuils et de taux moyen.
可以使用电脑软件比如电子表格对一个数列的变化规律做出猜测。使用程序或者电子表格比较数列变化，计算临界值和复利。
- On réinvestit les notions étudiées les années précédentes.
使用以前所学知识。

- **Fonction**
函数

Contenus
内容

- Fonction polynôme du second degré donné sous forme factorisée. Racines, signe, expression de la somme et du produit des racines. Allure de la courbe.
二次多项式的因式分解。二次函数的根，函数值大于或小于零，根的和与积的表达方式。图像的朝向与位置。
- Discriminant. Factorisation éventuelle. Résolution d'une équation du second degré. Signe.
判别式，因式分解，二次方程的解，符号。

Capacités attendues
学生要掌握的能力

- Étudier le signe d'une fonction polynôme du second degré donné sous forme factorisée.
把二次多项式写成因式的乘积，判断符号。
- Factoriser une fonction polynôme du second degré, en diversifiant les stratégies : racine évidente, détection des racines par leur somme et leur produit, identité remarquable, application des formules générales.
用不同方法对二项式进行因式分解：找出明显的根，通过根的和与积计算根，平方差公式，完全平方公式。
- Choisir une forme adaptée d'une fonction polynôme du second degré dans le cadre de la résolution d'un problème (équation, inéquation, optimisation, variations).
用二次函数解决实际问题(方程，不等式方程，求极值，增减性)

Vocabulaire
词汇

Racine d'un polynôme 多项式的根, discriminant 判别式.

Commentaire
补充说明

On ne factorise des polynômes du second degré que lorsque le discriminant est positif ou nul.
只在判别式大于或等于零的情况下对二项式做因式分解。

Géométrie

几何

Contenus

内容

Droites et plans de l'espace : positions relatives, intersections, parallélisme et orthogonalité.

空间内的直线与平面 : 相对位置, 相截, 平行, 垂直。

Capacités attendues

学生要掌握的知识

- Calculer les coordonnées de point, du milieu d'un segment.
计算点的坐标, 线段的中点。
- Calculer des distances.
计算距离。
- Déterminer si deux plans sont parallèles ou sécants.
判断两个平面平行还是相交。
- Déterminer l'équation de la droite d'intersection de deux plans sécants non confondus.
会求两个平面的交线方程。

Vocabulaire

词汇

- Plan 平面, espace 空间, droite d'intersection 交线, équation de la droite d'intersection 交线方程 (vocabulaire non exigible), section plane 截面 (vocabulaire non exigible).

Commentaires

补充说明

- Le travail sera facilité par l'utilisation d'un logiciel de géométrie dynamique.
用动态几何软件帮助解题
- Il est pertinent d'utiliser un cube pour étudier des positions relatives de droites et de plans et des exemples de sections par un plan.
讲解直线、平面相对位置及截面时, 使用立方体模型可以使学生更容易理解。

Statistiques et probabilités

统计与概率

Contenus

内容

- Tableaux croisés.
列联表。
- Arbre de probabilités.
树状图。
- Conditionnement par un événement de probabilité non nulle.
条件概率。
- Indépendance de deux événements.
两个事件的独立性。
- Loi de Bernoulli, loi binomiale.
伯努利分布，二项式分布。

Capacités attendues

学生要掌握的能力

- Construire, lire et interpréter des tableaux croisés.
建立，解释列联表。
- Construire et exploiter un arbre de probabilités.
建立，使用树状图。
- Connaître la loi de Bernoulli, la loi binomiale.
了解伯努利分布，二项式分布。

Vocabulaire

词汇

Tableau croisé 列联表, loi de probabilité 概率分布律, arbre de probabilités 树状图, loi binomiale 二项式分布律.

Commentaires

补充说明

- On reprend les notions étudiées en première auxquelles on ajoute le conditionnement par un événement, la notion d'indépendance et la représentation avec des arbres pondérés.
从高二所学知识出发，加入条件概率，独立事件及加权图。

- On privilégiera les problèmes, économiques ou culturels, de la vie chinoise.
出题时优先考虑与中国经济、文化有关的内容。
- Cette partie du programme se prête particulièrement à l'étude de situations concrètes. Des activités de simulations sur tableur sont à mener dans ce cadre.
学习这部分内容是可以研究很多生活中的具体问题。学生可以学习使用电子表格。
- On pourra faire un lien entre les coefficients binomiaux introduits lors de la présentation du triangle Yáng Huī et la loi binomiale.
可以指出杨辉三角中的二项式系数与二项式分布的关系。