

# Programme de discipline non linguistique mathématiques de section internationale chinoise en seconde générale et technologique

---

## Préambule

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 seconde générale vise aussi à permettre à chaque élève de consolider les acquis du cycle 4, 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 définit un ensemble de connaissances et de compétences, réaliste et ambitieux, qui s'appuie sur le programme du cycle 4 et, le cas échéant, sur le programme d'enseignement commun de mathématiques de seconde. Cet enseignement peut donc être l'occasion de réactiver les notions déjà étudiées, en veillant à la cohérence et à la complémentarité des approches.

## L'approche pédagogique et ses objectifs

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.

- **Mise en œuvre**

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.

- **Entraînement et évaluation des élèves**

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.

- **Place de l'oral**

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...

- **Place de l'écrit**

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.

## • Outils numériques

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).

## Organisation du programme

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

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

## Programme

### Nombres et calculs

#### Contenus

- Ensembles des nombres, droites numérique.
- Intervalle de  $\mathbb{R}$ . Notations  $+\infty$ ,  $-\infty$ .
- Identités (remarquables) à savoir les utiliser dans les deux sens.
- Exemples simples de calculs sur les expressions algébriques, en particulier sur des expressions fractionnaires.
- Ensemble de solution d'une équation, d'une inéquation.

#### Capacités attendues

- Représenter un intervalle de la droite numérique. Déterminer si un nombre appartient à un intervalle donné.
- Sur les cas simples de relations entre variables, exprimer une variable en fonction des autres. Cas d'une relation du premier degré  $ax + by = c$ .
- Modéliser un problème par une inéquation.
- Résoudre une inéquation de premier degré.

#### Vocabulaire

- 自然数 entier naturel, 整数 entier relatif, 小数 nombre décimal, 有理数 nombre rationnel, 无理数 nombre irrationnel, 分数 fraction, 分子 numérateur, 分母 dénominateur, 因式分解 factorisation, 公因式 facteur commun, 区间 intervalle, 正无穷  $+\infty$ , 负无穷  $-\infty$ , 方程 équation, 不等式 inéquation, 方程(不等式)的解 solution d'une équation (inéquation).

### Culture mathématique et histoire des mathématiques en Chine

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

## Contenus

- Bâtons de calcul 算筹, origine historique, système de représentation.
- Calendrier lunaire, les vingt-quatre périodes solaires 二十四节气.
- 勾股定理, appelé théorème de Pythagore en France, et ses preuves traditionnelles en Chine.

## Capacités attendues

- Comprendre le lien entre la numération de position et les bâtons de calcul 算筹.
- Comprendre les principes du calendrier traditionnel.
- Comprendre et savoir restituer une démonstration du théorème de Pythagore 勾股定理.

## Commentaire

- Signaler l'existence des mois intercalaires 闰月 du calendrier lunaire, ne pas détailler les principes de leurs occurrences.

## Grandeurs et mesures

### Contenus

- Unités monétaires modernes, unités de mesure du système international, unités de mesure chinoises traditionnelles.

### Capacités attendues

- Connaître et utiliser les unités telles que 两, 斤, 公斤, 寸, 尺, 丈, 里, 亩, 公亩, 公顷...
- Connaître le lien entre les unités de numération et les unités de mesure.

### Vocabulaire

- Unités de poids : 两, 斤, 公斤. Unités de longueur : 寸, 尺, 丈, 里, 公里. Unités de surface : 亩, 公亩, 公顷, 平方公里.
- Préfixes : 分 déci- ( $10^{-1}$ ), 厘 centi- ( $10^{-2}$ ), 毫 milli- ( $10^{-3}$ ), 微 micro- ( $10^{-6}$ ), 纳 nano- ( $10^{-9}$ ), 十 déca- (10), 百 hecto ( $10^2$ ), 千 kilo- ( $10^3$ ), 万  $10^4$ , 兆 méga- ( $10^6$ ), 亿  $10^8$ . *Remarque : on peut mentionner les différentes valeurs que 兆 a pu prendre suivant les époques et les lieux, en plus de son utilisation dans le système international des unités avec la valeur  $10^6$ .*

## Fonctions

### Contenus

- Fonctions de référence affine, carré, inverse : courbes représentatives et variations.

### Capacités attendues

- Graphiquement ou algébriquement, déterminer l'image d'un nombre, rechercher des antécédents d'un nombre.
- Résoudre une équation ou une inéquation du type  $f(x) = k$ ,  $f(x) < k$ , en choisissant une méthode adaptée : graphique, algébrique, logicielle.
- Modéliser par des fonctions des situations issues des mathématiques ou des autres disciplines.

## Vocabulaire

- Description de la représentation d'une fonction : 定义域 ensemble de définition, 自变量 variable indépendante, 函数值 variable dépendante (de x), 原象 antécédent, 象 image, 一次函数 fonction affine, 二次函数 fonction du second degré, 反比例函数 fonction inverse, 函数的图象 courbe représentative d'une fonction, 曲线 courbe, 偶函数 fonction paire, 奇函数 fonction impaire, 递增 croissance, 递减 décroissance, 增函数 fonction croissante, 减函数 fonction décroissante, 单调性 monotonie, variations, 最大值 valeur maximale, 最小值 valeur minimale, 极值 extremum, 斜率 coefficient directeur, 截距 ordonnée à l'origine.

## Géométrie

### Contenus

- Triangle, polygone, cercle : longueur, périmètre, aire.
- Droite, équation cartésienne d'une droite, pente.

### Capacités attendues

- Résoudre des problèmes de géométrie plane sur des figures simples.
- Tracer une droite connaissant son équation cartésienne.
- Repérer un point dans un plan rapporté à un repère orthonormé.
- Calculer des distances, déterminer les coordonnées du milieu d'un segment.
- Traiter des problèmes d'alignement de points, de parallélisme ou d'intersections de droites.

### Vocabulaire

- 正方形 carré, 长方形 (矩形) rectangle, 平行四边形 parallélogramme, 直角三角形 triangle rectangle, 等腰三角形 triangle isocèle, 等边三角形 triangle équilatéral, 任意三角形 triangle quelconque, 边 côté, 底 base, 高 hauteur, 角 angle, 圆 cercle, 半径 rayon, 直径 diamètre, 圆弧 arc de cercle, 周长 périmètre, 面积 aire, 坐标系 repère, 直角坐标系 (正交坐标系) repère orthogonal, 规格化正交坐标系 repère orthonormé, 一个点的坐标 coordonnées d'un point, 一个点的横坐标、纵坐标 abscisse, ordonnée d'un point, 距离 distance.

## Statistiques et probabilités

### Contenus

- Pourcentages. Pourcentage de pourcentage.
- Moyenne, médiane.

### Capacités attendues

- Traiter des situations simples de pourcentage de pourcentage.
- Calculer des probabilités dans des situations simples.
- Une série statistique étant donnée (sous forme de liste ou de tableau ou par une représentation graphique), déterminer une valeur médiane de cette série et en donner la signification.

### Commentaire

- L'objectif est d'introduire le vocabulaire en consolidant des acquis du cycle 4.
- L'utilisation d'un tableur est envisageable.

### Vocabulaire

- 概率 probabilité, 统计 statistique, (一组)统计数据 série statistique, 频数 effectif, 频率 fréquence, 平均值 moyenne, 中位数 médiane, 百分比 pourcentage, 条形图 diagramme en bâton, 直方图 histogramme, 扇形统计图 diagramme circulaire.