



Styles cognitifs des élèves chinois de l'enseignement secondaire en Chine et leurs influences sur l'éducation mathématique

Mo Wang

► To cite this version:

Mo Wang. Styles cognitifs des élèves chinois de l'enseignement secondaire en Chine et leurs influences sur l'éducation mathématique. Education. Université de Lyon, 2016. Français. NNT : 2016LYSE2088 . tel-01591351

HAL Id: tel-01591351

<https://theses.hal.science/tel-01591351>

Submitted on 21 Sep 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



UNIVERSITÉ
LUMIÈRE
LYON 2

N°d'ordre NNT : 2016LYSE2088

THESE de DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE LYON

Opérée au sein de

L'UNIVERSITÉ LUMIÈRE LYON 2

École Doctorale : ED 485

Éducation Psychologie Information Communication

Discipline : Sciences de l'Éducation

Soutenue publiquement le 28 septembre 2016, par :

Mo WANG

Styles cognitifs des élèves chinois de l'enseignement secondaire en Chine et leurs influences sur l'éducation mathématique

Devant le jury composé de :

Nadja ACIOLY-REGNIER, Maître de conférences HDR, Université Lyon1, Présidente

Jacques PAIN, Professeur émérite, Université Paris Ouest Nanterre La Défense, Examineur

Isabelle GUINAMARD, Maître de conférences, Université Lumière Lyon 2, Examinatrice

Yvan ABERNOT, Professeur des Universités, École Nationale Supérieure Agronomique, Examineur

Jean-Claude REGNIER, Professeur des Universités, Université Lyon2, Directeur de thèse

Contrat de diffusion

Ce document est diffusé sous le contrat *Creative Commons* « [Paternité – pas de modification](#) » : vous êtes libre de le reproduire, de le distribuer et de le communiquer au public à condition d'en mentionner le nom de l'auteur et de ne pas le modifier, le transformer ni l'adapter. Thèse en PDF

Université de Lyon
UNIVERSITE LUMIERE LYON 2

Ecole Doctorale EPIC

ED 485 – Education- Psychologie- Information et communication

Unité Mixte de Recherche – UMR 5191 ICAR

Année 2016

**Styles cognitifs des élèves chinois de l'enseignement secondaire en
Chine et leurs influences sur l'éducation mathématique**

Thèse de Doctorat en Sciences de l'Éducation

dirigée par le Professeur Jean-Claude REGNIER

présentée et soutenue publiquement le 28 septembre 2016

par Mo Wang

Devant le jury composé de :

Isabelle Guinamard, Maître de conférences, Université Lumière Lyon 2, France

Jacques Pain, professeur émérite, Université Paris Ouest Nanterre La Défense

Jean-Claude Régnier, Professeur des Universités, Université Lyon2, France

Nadja Acioly-Régnier, Maître de conférences HDR, Université Lyon1, France

Yvan Abernot, Professeur des Universités, École Nationale Supérieure Agronomique

Résumé

La notion de style cognitif est un objet bien étudié et approfondi dans les pays occidentaux, surtout aux États-Unis, mais cet objet reste peu étudié par les chercheurs chinois en Chine. Cette notion est à propos de la personnalité, de la façon de traiter des informations reçues par différents individus. Elle a été étudiée en elle-même dans le champ de la psychologie mais aussi dans les champs de la pédagogie et de la didactique en tant que facteurs pouvant aider à mieux comprendre les processus d'apprentissage, en particulier en contexte scolaire, et par là de servir de base dans l'organisation des situations d'enseignement. Ici nous nous intéressons plutôt aux questions touchant à l'éducation mathématique. En Chine, les mathématiques sont une matière importante et même essentielle dans le système éducatif soumis aux contraintes de la culture chinoise. La phase de l'enseignement secondaire est une phase que nous considérons comme la plus représentative du système scolaire chinois. Notre intérêt pour les styles cognitifs et leur influence éventuelle sur l'éducation mathématique a été aiguë par la lecture de l'ouvrage de Spagnolo et Di Paola *European and Chinese Cognitive Styles and Their Impact on Teaching Mathematics*, publié en 2010 chez Springer. En tant que Chinois, nous nous intéressons beaucoup à ce travail et nous souhaiterions voir, d'un point de vue emic alors que ces chercheurs se situent dans une perspective etic, dans quelle mesure leurs résultats correspondent à la situation actuelle en Chine que nous étudions. Nous avons aussi été interpellé par cette observation qu'ils formulent : « dans les conférences internationales sur *l'éducation mathématique*, les enseignants et les chercheurs partagent une opinion : à savoir que les élèves chinois sont plus forts en mathématiques que les élèves des autres pays ou bien savent mieux comment faire les calculs en arithmétique et en algèbre que les nôtres ».

Dans cette thèse, nous nous efforçons de présenter le plus précisément possible la situation passée et actuelle de l'éducation scolaire chinoise, en relation au système d'éducation, aux contenus d'enseignement, et aux particularités chinoises relatives à l'enseignement, la formation et l'éducation mathématique. La question centrale de notre problématique se décline sous la forme de trois questions avec les réponses hypothétiques suivantes :

1) parmi les trois styles que nous retenons dépendant/indépendant du champ (Witkin), centration/balayage (Bruner), réflexif/impulsif (Kagan) quelles sont les tendances dominantes de styles cognitifs chez les élèves (13-18 ans) chinois *au niveau de l'enseignement secondaire* en Chine ?

Nous pensons qu'en fonction du contexte culturel, les élèves de l'enseignement secondaire en Chine ont tendance à avoir plutôt un style dépendant à l'égard du champ, réflexif et de centration que le contexte scolaire privilégié.

2) compte tenu des dimensions culturelles des contextes scolaire et extra-scolaire chinois, dans quelle mesure l'orientation scolaire se différencie selon les tendances dominantes *à être plutôt dépendants qu'indépendants à l'égard du champ au sens de Witkin ?*

Nous pensons que les élèves en section scientifique tendent à avoir plutôt un style indépendant, alors que ceux ou celles en section littéraire ont plutôt tendance à avoir un style dépendant à l'égard du champ. Par ailleurs les élèves masculins ont plutôt tendance au style indépendant alors que les élèves féminins, au style dépendant ; les lycéens (16 à 18ans) ont plutôt un style indépendant alors que les collégiens (13 à 15 ans) ont plutôt un style dépendant à l'égard du champ.

3) Dans quelle mesure et de quelles façons, les styles cognitifs peuvent influencer *l'éducation mathématique* des élèves (13-18 ans) chinois dans les écoles secondaires en Chine ?

Nous pensons que les styles cognitifs ont une influence sur l'éducation mathématique en Chine au travers des performances globales en mathématique, mais aussi sur les performances selon les différents champs des mathématiques (géométrie plane, géométrie dans l'espace, algèbre, probabilités et statistique, analyse), et enfin au travers des rapports à l'apprentissage des mathématiques.

A l'issue de nos analyses et interprétations de données construites à partir de trois questionnaires soumis à un échantillon de 90 élèves de collège et de lycée, et une enquête par entretien auprès de trois enseignantes de mathématiques, il ressort que nous considérons comme partiellement validée la première hypothèse et comme validées des deux autres.

Mots-Clés : style cognitif, style d'apprentissage, enseignement, éducation mathématique, Gao Kao, système scolaire chinois, approches emic et etic.

Abstract

The cognitive style is a well-developed and studied domain in western countries, especially in USA, but it is still a new ground for Chinese researchers. This conception is about the personality, the way to treat the received information for individuals, and it can also influence the education, which includes of course the mathematics education. In China, the mathematic is a principle subject at school in the Chinese educational system. With a special background in the society of China, a special educational system has been formed. The secondary education is the most typical in this educational system, and we need to think about the most frequent cognitive styles among Chinese students and also the cognitive style of each student to find the best methods to make the mathematics education better and more appropriate. For this destination, we need to consider the side of learning and the side of teaching. Therefore, our work will start by a presentation of the researches of cognitive styles and those mature theories, which can be our theoretical base, and then we will connect the education of mathematic with cognitive styles by a presentation of the situation of mathematics education in China. With the results of our research, we will analysis and make some advises about the politics of education, of the teaching and learning methods to try to ameliorate the mathematics education in China with help of cognitive styles and this research.

Key words: cognitive style, learning style, teaching method, secondary school, mathematics education, field-dependent style, field-independent style, Gao Kao.

摘要

西方国家对于认知风格的研究可以追溯到上个世纪三十年代，可以说西方国家已经形成拥有了一套比较成熟的研究理论。然后认知风格在中国的研究开始的较晚，仅有小部分学者在我国研究该问题。认知风格这个概念是有关于个性，有关于不同的个体在处理信息时所表现出的不同的方式。认知风格一般属于心理学领域，但是也可以属于教育学和教学法领域。这个概念可以被认作一个可以帮助我们更好的去了解在校学生们的学习过程的因素。在本篇论文中，我们会更专注于研究认知风格对教育领域的影响，尤其是数学教育。在中国，数学一直是一门重要的学科，甚至一直以来都是学生们需要学习的三大主课之一。

而中国的中等教育，也就是初中以及高中阶段的教育，一直以来都被认为是中国教育体制内最具有特色，最有代表性，也是最值得我们研究的一个教育阶段。对于该主题的兴趣主要来源于 2010 年 Spagnolo 先生和 Di Paola 先生发表的《中国学生的认知风格以及其对数学教育的影响》一文。两位作者在作品中提到过，在大型国际数学会议上，人们一致认为中国学生的数学能力比外国学生更强，于是他们就是通过研究中国文化以及中文来研究文化和语言是如何影响中国学生的认知风格。那么作为一个中国人，本人可以从更加贴近实际情况的角度出发去研究该主题，而且在该论文中，本人将会从补全这两位学者的研究。我会进行更深层次，更贴近中国社会的研究，主要针对中国学生的认知风格是会如何影响数学教育的。

在改论文中，我们会努力对中国教育现状进行最详细的介绍，比如教育体制，教学内容，教育中的中国特色，数学教学等等。然后我们将会通过调查问卷和采访的形式，通过 SPAD 8.2 来分析数据以及得出结论，用于更好的验证我们的假设。

关键词：认知风格；教学；数学教育；高考；中国教育体制

Remerciements

Tout d'abord, je remercie mon directeur de thèse, M. Jean-Claude Régnier, qui m'a beaucoup encouragé à continuer mes études en doctorat et qui m'a confié ce sujet de thèse. En tant que mon directeur de thèse, il m'a pris en charge avec beaucoup d'attention et de respect depuis mon Master 1.

Je remercie tous les membres de jury pour leur disponibilité et leur acceptation de consacrer leur temps précieux, leur patience et leur compréhension à la lecture de cette thèse dont l'écrit reste marqué par ma langue et ma culture d'origine, à savoir la langue et la culture chinoises.

Ensuite j'adresse mes remerciements à ma famille qui m'a encouragé et soutenu durant toute la durée de mes études en France depuis le master jusqu'au doctorat.

Je remercie aussi tous mes collègues du séminaire ADA&TIC dirigé par le Professeur Jean-Claude Régnier. J'ai apprécié tous les séminaires que nous avons passés ensemble. Ce séminaire réunit un groupe multiculturel tellement agréable où chacun est toujours prêt à aider les autres lorsqu'on en a besoin, dans un esprit d'interculturalité.

Finalement, je veux surtout remercier mon ami Qiaoyu Song et mon collègue Nahai Gu. Grâce à Qiaoyu, j'ai pu avoir accès au terrain de recherche et construire les données avec mes questionnaires auprès des élèves. Grâce à Nahai, j'ai pu m'appropriier plus facilement l'usage du logiciel SPAD pour traiter et analyser les données construites.

Introduction

Nous introduisons ce mémoire de thèse par une présentation des origines de notre questionnement.

1. Raison du choix de l'objet de la thèse

Parlant des styles cognitifs, la plupart des Chinois vont poser une telle question : [chinois] c'est-à-dire « Mais qu'est-ce que c'est ? ». Différemment des recherches occidentales dans ce domaine qui ont commencé très tôt, en Chine, la notion de style cognitif n'apparaît prise en considération qu'à partir des années 70. Les styles cognitifs sont des notions d'un champ que nous, les Chinois, n'avons pas encore autant approfondi que les chercheurs occidentaux. Quand notre directeur de thèse, Jean-Claude Régnier, nous a proposé ce sujet de thèse en 2013, nous nous sommes demandé immédiatement si nous pouvions bien trouver les ressources nécessaires relatives à ces objets. Notre directeur de thèse a souhaité que nous fassions un travail qui s'inscrivait en continuité des recherches conduites par Filippo Spagnolo et Benedetto Di Paola (2010) de l'Université de Palerme, qui ont également fait des recherches sur les styles cognitifs des élèves chinois. Nous avons pris appui sur leurs ouvrages sur ce sujet qui ont alors stimulé davantage notre intérêt, mais nous souhaitons en savoir plus à partir d'une perspective interne à la culture chinoise. D'une certaine manière, nous nous situons d'un point de vue emic (Geertz, 1986/2002, p. 72-73) (Acioly-Régnier, 2010, p. 55) (Berry, Dasen 1974 p.16-17) au sens anthropologique alors que nous pourrions penser que celui de Spagnolo et Di Paola serait plutôt etic (Geertz, 1986/2002) (Acioly-Régnier, 2010, p. 58) (Berry, Dasen 1974 p.16-17). Ils s'intéressent surtout à la culture chinoise et ses impacts sur les styles cognitifs qui influencent alors l'éducation mathématique. Dans l'ouvrage (Spagnolo, Di Paola 2010), ils ont exposé des théories et leurs résultats de recherche sur la situation chinoise. Toutefois, pour nous, ces recherches restent limitées. Ceci nous a encouragé à poursuivre des recherches dans le cadre de cette thèse centrée sur la question des styles cognitifs des élèves chinois et de leurs impacts sur la formation et l'éducation mathématiques.

La notion de styles cognitifs, bien qu'assez étrange pour les Chinois, s'avère en fait très importante et utile pour mieux comprendre comment les individus voient la société, le monde social et même l'éducation. Nous avons pu identifier que les recherches occidentales ont commencé assez tôt, au moins depuis les années 30 du 20^{ème} siècle. Alors qu'en Chine, les recherches sur les styles cognitifs ne semblent commencer que dans les années 70, et elles

paraissent assez limitées, et peu systématiques. Les chercheurs chinois ont lancé leurs travaux au sujet des styles cognitifs en se basant sur les théories occidentales sans vraiment poser leurs propres théories innovantes. Par ailleurs, dans tous les articles et œuvres que nous avons consultés et lus, les auteurs se limitent à commenter et expliquer, en langue chinoise, les notions touchant aux styles cognitifs sans les discuter ni proposer de les utiliser pour mieux comprendre les processus d'enseignement et d'apprentissage. Il est rare pour les chercheurs chinois de mettre en pratique ces théories dans des situations réelles pour analyser et chercher les manières de les mettre à profit. Ainsi nous souhaitons que notre thèse puisse contribuer à une meilleure connaissance des notions de styles cognitifs par les chercheurs et les pédagogues chinois, avec l'espoir de mieux comprendre leurs rapports et apports à l'éducation, en particulier, à l'éducation mathématique pour ce qui nous intéresse ici.

En ce qui concerne la formation et l'éducation mathématique en Chine, il est fondamental de rappeler que la discipline des mathématiques occupe une place assez particulière dans la mesure où elle est une des trois matières scolaires essentielles tant dans l'enseignement primaire que dans l'enseignement secondaire. Les deux autres sont d'une part la langue chinoise dans ses dimensions de la lecture, écriture, histoire et littérature, d'autre part la langue anglaise dans sa dimension instrumentale pour communiquer avec le monde occidental. Spagnolo et Di Paola ont écrit en introduction de leur ouvrage (2010, p.3) : « dans les *conférences internationales sur l'éducation mathématique*, les enseignants et les chercheurs partagent une opinion : à savoir que les élèves chinois sont plus forts en mathématiques que les élèves des autres pays ou bien savent mieux comment faire les calculs en arithmétique et en algèbre que les nôtres »¹. Alors pourquoi ont-ils une telle impression ? Dans cette thèse, nous allons nous efforcer de présenter le plus précisément possible la situation passée et actuelle de l'éducation scolaire chinoise, en relation au système d'éducation, aux contenus d'enseignement, et aux particularités chinoises relatives à l'enseignement, la formation et l'éducation mathématique.

En ce qui concerne notre parcours, cette thèse fait suite à une recherche conduite en Master 1 (Wang, 2012) et Master 2 (Wang, 2013) sur la thématique de l'éducation statistique dans l'enseignement secondaire en Chine. Cette thèse s'inscrit alors dans le champ de l'éducation mathématique et s'intéresse à des facteurs individuels, que sont les styles cognitifs,

¹ Traduit par l'auteur Mo Wang

susceptibles de permettre une meilleure compréhension et un étayage des processus d'enseignement et d'apprentissage.

2. Faisabilité de la recherche

Malgré l'absence de nouvelles théories identifiées sur les styles cognitifs en Chine, les chercheurs chinois ont toutefois mis à profit les théories et recherches occidentales pour analyser ces questions relatives aux styles cognitifs et leurs rapports avec l'éducation. La Chine dispose d'un système éducatif assez particulier, et très souvent les étrangers manquent de bonnes connaissances sur l'éducation chinoise. Grâce aux travaux que nous avons conduits pour élaborer les deux mémoires de Master, nous avons pu nous-même acquérir une connaissance plus concrète, plus précise et plus détaillée sur notre propre pays ce qui nous facilite la présentation que nous faisons dans cette thèse, de l'éducation chinoise avec ses caractéristiques, son système, ses problèmes existants reconnus, etc. Toutefois nous rappelons que les notions de styles cognitifs sont peu abordées par les chercheurs chinois, et il manque alors en Chine un travail plus complet et systématique qui se centre sur les styles cognitifs chez les élèves chinois et leurs impacts sur l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques. Les recherches en Europe, comme celle de Spagnolo et Di Paola nous fournissent des ressources théoriques précieuses pour l'avancement de notre thèse, mais ce que nous avons tenté de faire dans cette thèse présente est de prolonger leurs recherches, en tant que chercheur de culture chinoise qui a vécu dans la société chinoise et a ainsi une meilleure connaissance du système éducatif chinois. Pour sa part, dans les années 90, notre directeur de thèse, Jean-Claude Régnier, s'est intéressé beaucoup à ce domaine où il a fait des recherches sur les prises en considération didactique et pédagogique des styles cognitifs (Régnier 1995, 1996), (Gardes, Régnier, 1995). Nous avons ainsi pu profiter du questionnaire qu'il avait construit pour déterminer et analyser les styles cognitifs chez les étudiants concernés par notre recherche, comme une méthode importante et efficiente pour la construction des données. Pareillement, grâce aux théories sur les styles cognitifs développées par les grands chercheurs occidentaux comme Witkin, Huteau, Riding, et Kagan, nous avons pu trouver des bases théoriques pour aborder, construire et résoudre notre problématique de recherche.

3. Objectif de la recherche

Dans un premier temps, cette thèse vise à contribuer au développement et à l'enrichissement des recherches, en Chine, sur les usages pédagogiques des notions de style cognitif. Les recherches chinoises méritent d'être enrichies avec de nouvelles recherches

innovantes. Dans un second temps, nous souhaitons compléter les travaux de Filippo Spagonolo et Benedetto Di Paola sur ces questions des styles cognitifs et de leurs impacts sur l'éducation mathématique en Chine. Comme nous le verrons, ils ont déjà beaucoup travaillé sur la culture chinoise, en particulier en abordant la question des caractères chinois, du jeu Weitchi (wei qi - jeu de go chinois), et leur influence sur la formation et la transformation des styles cognitifs chez les élèves chinois pendant leur apprentissage des mathématiques. Nous souhaitons nous concentrer surtout un autre versant de leur recherche : celui d'identifier et analyser des impacts des styles cognitifs présents chez les individus, sur l'éducation mathématique développée en contexte scolaire. En dernier point, nous souhaiterions profiter de cette recherche pour proposer quelques éléments d'une ingénierie pédagogique² intégrant les notions de styles cognitifs pour améliorer l'éducation mathématique dans les écoles secondaires en Chine

4. Composition et déroulement de la thèse

Le titre de cette thèse de recherche est « styles cognitifs des élèves chinois de l'enseignement secondaire en Chine et leurs influences sur l'éducation mathématique ». Nous avons décomposé celui-ci en points forts qui constituent la trame du mémoire.

D'abord, « styles cognitifs » que nous présentons de manière détaillée à partir des recherches occidentales et chinoises en présentant les différents types, leurs caractéristiques, leur rapport avec les styles d'apprentissage.

Ensuite, « élèves chinois » et « enseignement secondaire en Chine ». Il s'agit à la fois de donner à comprendre l'organisation scolaire chinoise dans le contexte historiquement situé de la Chine actuelle dans laquelle évoluent les élèves soumis à des attentes diverses tant de la société chinoise que des familles, et les caractéristiques des sujets-apprenants.

Puis « influences des styles cognitifs » dans le sens d'établir des relations plausibles entre les divers styles cognitifs retenus et les apprentissages et leurs représentations.

Finalement, « éducation mathématique » dans le sens général tel qu'a pu tenter de le développer Régnier (2000 p.143-144), nous entendons « par éducation mathématique et éducation statistique. Dans un premier temps, nous souhaiterions y retrouver des caractéristiques de notre conception de l'éducation, en précisant toutefois que l'éducation mathématique et l'éducation statistique désignent à la fois un résultat actuel et une finalité du processus éduquer/éducation. Force est de constater qu'une requête au sein du corps du texte de

² Dans le sens de : « l'ensemble des activités de conception, d'étude, de projet, de réalisation, d'aide au fonctionnement et d'évaluation des moyens techniques d'enseignement et de formation. » (J.O. du 11 septembre 1992 p. 12522)

l'Encyclopédie Universalis électronique (1998), s'est soldée par deux occurrences de éducation mathématique et aucune de éducation statistique ! Les deux occurrences ne fournissent par ailleurs aucune caractérisation. Pour nous, l'éducation mathématique et l'éducation statistique représentent d'abord l'intégration des éléments que nous avons pointés précédemment : une formation en mathématiques et en statistique, et une formation de l'esprit statistique. Certes, cette éducation-là est visée par l'action de l'enseignement, mais elle n'est pas le produit de cette seule action. De nombreuses autres situations dans divers contextes non-scolaires peuvent activer le processus d'apprentissage des sujets pour acquérir des connaissances, des compétences, des habiletés, des comportements propres à développer l'éducation mathématique et l'éducation statistique. Cependant il s'agit d'un produit en évolution permanente et par palier. D'un autre côté, il serait sans doute intéressant de conduire une analogie avec les autres expressions : éducation musicale, éducation artistique, éducation civique et éducation physique et sportive. ».

Ainsi, cette thèse se trouve présentée en quatre parties :

La première partie est consacrée à une présentation détaillée du cadre théorique et du cadre contextuel de la recherche. Dans cette partie nous allons aborder d'abord la question initiale : « qu'est-ce qu'un style cognitif ? ». Vu qu'il n'y a pas de définition unique pour cette notion, nous allons présenter un éventail de définitions de style cognitif proposées par divers principaux chercheurs occidentaux et chinois dans ce domaine pour commencer cette thèse ; ensuite nous allons présenter le contexte de l'éducation mathématique en Chine avec un système éducatif particulier. Nous allons également aborder un état des lieux concernant les théories et recherches déjà faites sur les styles cognitifs, dans le monde occidental et en Chine. Nous terminons cette première partie par la présentation de notre problématisation et la formulation de nos trois hypothèses fondamentales.

La question centrale de notre problématique se décline sous la forme de trois questions avec les réponses hypothétiques suivantes :

1) parmi les trois styles que nous retenons dépendant/indépendant du champ (Witkin), centration/balayage (Bruner), réflexif/impulsif (Kagan) quelles sont les tendances dominantes de styles cognitifs chez les élèves (13-18 ans) chinois *au niveau de l'enseignement secondaire en Chine* ?

Nous pensons qu'en fonction du contexte culturel, les élèves de l'enseignement secondaire en Chine ont tendance à avoir plutôt un style dépendant à l'égard du champ, réflexif et de centration que le contexte scolaire privilégie.

2) compte tenu des dimensions culturelles des contextes scolaire et extra-scolaire chinois, dans quelle mesure l'orientation scolaire se différencie selon les tendances dominantes *à être plutôt dépendants qu'indépendants à l'égard du champ au sens de Witkin ?*

Nous pensons que les élèves en section scientifique tendent à avoir plutôt un style indépendant, alors que ceux ou celles en section littéraire ont plutôt tendance à avoir un style dépendant à l'égard du champ. Par ailleurs les élèves masculins ont plutôt tendance au style indépendant alors que les élèves féminins, au style dépendant ; les lycéens (16 à 18ans) ont plutôt un style indépendant alors que les collégiens (13 à 15 ans) ont plutôt un style dépendant à l'égard du champ.

3) Dans quelle mesure et de quelles façons, les styles cognitifs peuvent influencer *l'éducation mathématique* des élèves (13-18 ans) chinois dans les écoles secondaires en Chine ?

Nous pensons que les styles cognitifs ont une influence sur l'éducation mathématique en Chine au travers des performances globales en mathématique, mais aussi sur les performances selon les différents champs des mathématiques (géométrie plane, géométrie dans l'espace, algèbre, probabilités et statistique, analyse), et enfin au travers des rapports à l'apprentissage des mathématiques.

La deuxième partie est principalement consacrée à l'approche méthodologique de la construction, du traitement et de l'analyse des données. Dans cette partie nous allons présenter nos outils de recherche tel que le questionnaire et le guide d'entretien, mais aussi, de manière détaillée, le logiciel SPAD 8.2 d'analyse statistique que nous employons pour traiter et analyser des données dans cette thèse. Nous abordons aussi la question de la détermination de la population cible et de la construction de l'échantillon.

Dans la troisième partie, nous réalisons les traitements et les analyses des données construites ainsi que les interprétations des résultats obtenus en les replaçant dans le cadre théorique et le contexte que nous avons présenté dans la première partie.

Finalement, la quatrième partie est consacrée à la discussion basée sur les résultats de recherche, et sur les prolongements possibles. Dans cette partie nous réexaminons la validité des hypothèses posées et la pertinence de la résolution de la problématique, en nous replaçant dans le cadre des résultats apportés par les travaux de Filippo Spagnolo et Benedetto Di Paola.

Partie I : Approche théorique des objets de la recherche dans une perspective multiculturelle occidental-chinoise

Cette partie vise à aborder les recherches déjà faites par les chercheurs sur les styles cognitifs. Sans toutefois être exhaustif, nous allons y présenter celles conduites dans le monde occidental et celles réalisées en Chine. Nous commençons par une approche historique, ensuite nous présenterons les définitions de la notion de style cognitif selon les différents chercheurs occidentaux et chinois. Nous aborderons aussi des théories et des outils pour catégoriser et mesurer les styles cognitifs chez les individus.

1. Approche historique de la notion de style cognitif et définitions

Les styles cognitifs ne sont pas des objets de recherche tout nouveaux dans les pays occidentaux. Cette question a été étudiée par des psychologues occidentaux depuis déjà plus de 100 ans. Les premières recherches sur les styles cognitifs ont été faites par Francis Galton (1875) qui a remarqué que certaines personnes préfèrent traiter et exprimer les informations avec les signes linguistiques et d'autres préfèrent le faire avec les figures et images. Ainsi il a commencé à penser à une individualisation du style de pensée chez les êtres humains par rapport aux informations. On peut dire qu'il est un précurseur des recherches sur les styles cognitifs différents des individus. Par la suite, la notion exprimée par « style cognitif » a été posée pour la première fois dans le monde en 1937 par Gordon Willard Allport (1937), psychologue américain, qui a étudié principalement le problème de la personnalité. Ainsi, les recherches sur la notion « style cognitif » ont, semble-t-il, commencé en ce moment-là. Dans les années 60 du 20ème siècle, les recherches sur cette question se sont développées. Beaucoup de théories avancées et de modèles cognitifs que nous utilisons jusqu'à nos jours sont apparus entre les années 50 et les années 70. Au début des années 70, ces recherches ont atteint un sommet, mais après, elles semblent avoir décliné, peut-être à cause d'un manque de communication entre les chercheurs qui étudiaient les styles cognitifs. Malgré beaucoup de recherches faites, le monde académique pensait que ces recherches n'étaient pas tellement importantes et l'intérêt s'est réduit. Antérieurement Witkin (1959) avait développé la théorie sur le style cognitif, dépendance/indépendance à l'égard du champ. Il a apporté une contribution significative au développement de la notion même de style cognitif. Grâce aux travaux de Herman A. Witkin et d'autres chercheurs, cette notion a pris un statut opératoire, en particulier dans le domaine de l'éducation. Après Witkin, d'autres chercheurs ont proposé d'autres dimensions de la

personnalité en caractérisant d'autres styles cognitifs, et en s'intéressant à leurs impacts sur les performances scolaires, les rapports entre enseignant et élèves, etc.

Au contraire de la longue histoire des recherches sur des styles cognitifs dans les pays occidentaux, les chercheurs chinois ont commencé tardivement à toucher le domaine des styles cognitifs. Lors de nos recherches des ressources chinoises sur ce sujet, les articles chinois commencent toujours par les phrases (Tan, 1995 ; Li, 2002 ; Jiang, 2005) comme : « selon les recherches de Witkin », « les psychologues étrangers ont étudié les styles cognitifs en posant la théorie... », « Les styles cognitifs ont une relation avec l'éducation selon un psychologue étranger », etc. En effet, c'est un domaine plutôt nouveau pour les chercheurs chinois et pour le peuple chinois. C'est grâce à Witkin que l'importance des styles cognitifs a été prise en compte en Chine, surtout en ce qui concerne les impacts des styles cognitifs sur l'éducation. Les chercheurs comme Xiangliang Tan, Houcan Zhang, Sulan Zhang et Bolin Feng ont introduit les résultats des recherches occidentales en Chine. Hongyu Li en a profité pour étudier l'influence des styles cognitifs sur la motivation d'apprentissage, et Qingmao Meng a étudié les styles cognitifs des enseignants et les impacts possibles sur les résultats scolaires des élèves. En Chine, les théories originales manquent toujours dans le domaine des styles cognitifs. Mais grâce à la mise en pratique du programme politique d'éducation au début des années 2000 « éducation personnalisée et individuelle » imposé par le ministère de l'éducation du gouvernement chinois de l'époque, les chercheurs chinois ont commencé à attacher une plus grande importance aux recherches sur des styles cognitifs différents chez les élèves chinois. Ainsi nous pouvons dire qu'à ce jour les recherches sur les styles cognitifs en Chine sont en train de se développer.

1.1. Définitions des styles cognitifs selon les recherches occidentales

Il nous faut essayer de bien connaître la notion de style cognitif et ses définitions. Nous avons constaté que dans les domaines qui abordent la notion de style cognitif, il n'y a pas de définition formelle qui est reconnue par tous. Dans ce chapitre, nous allons voir diverses définitions de style cognitif données par les chercheurs dans les pays occidentaux et en Chine sans pour autant prétendre à l'exhaustivité.

Selon Gordon Willard Allport (1973), les styles cognitifs sont un mode typique ou habituel d'un individu pour penser, mémoriser, résoudre les problèmes, etc.

Selon Tennant (1988), le style cognitif est une méthode particulière et habituelle d'organiser et traiter les informations par/pour un individu.

Selon Jérôme Kagan (1971), il pense que le style cognitif est une méthode particulière chez un individu de penser et de réfléchir, ou une façon particulière de comprendre, sauvegarder, transformer et utiliser les informations.

Selon Herman A. Witkin (1978), le style cognitif est une caractéristique particulière et générale montrée par l'individu durant les activités cognitives.

Ensuite, William Cha Frederick et Herbert John Klausmeier (1970) pensent que le style cognitif est l'habitude commune de traiter les informations dans les différents domaines par/pour l'individu.

Selon Davey (1976), le style cognitif est une notion large, qui signifie une particularité et une préférence de sentir, penser et résoudre les problèmes chez l'individu.

Selon R.R. Schmeck et F. Ribich (1977), le style cognitif est une méthode particulière et relativement stable de l'individu pendant le cycle : recevoir, traiter et utiliser les informations.

Dans le domaine de recherche sur les styles cognitifs, diverses définitions sont ainsi proposées par les chercheurs. En plus de celles ci-dessus que nous avons citées, il existe encore d'autres façons de définir le style cognitif. Cependant, on peut trouver que parmi ces définitions un point commun, d'une part : le style cognitif signifie principalement le mode de traitement des informations par l'individu, soit une méthode que l'individu a l'habitude d'employer pendant le traitement des informations (recevoir, sauvegarder, retirer, transformer, etc.). D'autre part, elles mentionnent la différence des individus par rapport à la conscience, la mémoire, et le mode de penser, c'est-à-dire que les individus peuvent être caractérisés par différents styles cognitifs. Dans le domaine éducatif, les chercheurs ont parlé de style cognitif pour aborder les questions de préférence et attitude dans le processus d'apprentissage et de traitement des informations. Ainsi dans le cadre éducatif, on peut considérer le style cognitif comme une stratégie que les élèves emploient pour apprendre. Un style cognitif n'est pas assimilable à la compétence ni à la connaissance ou même à l'intelligence, mais il est une particularité principale de l'individu, de sa personnalité.

Au tout début des recherches sur les styles cognitifs, les chercheurs se sont plutôt concentrés sur des champs généraux dans la vie sociale, mais progressivement ils ont trouvé que le style cognitif peut jouer un rôle important dans le processus éducatif. Selon eux, les recherches sur les styles cognitifs peuvent aider les enseignants à mieux connaître les élèves par rapport aux différences entre les individus dans le processus d'apprentissage y compris dans leur prise de conscience des façons de mémoriser, de penser, comprendre, résoudre les problèmes. Les enseignants pourraient enrichir leurs méthodes d'enseignement en intégrant la notion de style cognitif dans leurs approches pédagogiques.

1.2. Définitions des styles cognitifs selon les chercheurs chinois

Comme nous avons en introduction de cette thèse, les recherches chinoises sur les styles cognitifs commencent assez tard en Chine. La plupart de celles-ci sont basées sur les théories occidentales qui ont été posées par les chercheurs occidentaux. En revanche, malgré un commencement tardif, les pédagogues et chercheurs chinois ont bien profité des travaux réalisés dans le monde occidental pour les relier au domaine de l'éducation, et en particulier celui de l'éducation mathématique en influençant les programmes de politiques éducatives et les réformes qu'ils ont engendrées.

Par rapport à la définition, les chercheurs chinois ont aussi proposé leurs propres définitions du style cognitif en langue chinoise. Dans ce sous-chapitre, nous tentons une exploration sémiotique et sémantique des définitions que nous avons pu identifier, proposées en langue chinoise pour la notion « style cognitif ».

1.2.1. Le mot « Cognitif »

En chinois, « cognitif » s'écrit comme « 认知 – ren zhi ». Dans le dictionnaire chinois professionnel des mots sur l'éducation, « 教育大辞典 »³, la notion « 认知 » est définie ainsi : « 为设想、推理等心理过程 », soit en français un processus psychologique pour réfléchir et pour la déduction. Dans un autre dictionnaire professionnel sur la psychologie, 《心理学新词典》⁴, la notion « 认知 » est définie comme une manière plus précise et complexe, et plus précisément en chinois : « 指人脑有计算机式的信息加工过程, 即个体接受、贮存、提取和运用信息(或知识的整个知觉的心理历程及其内在机制)的过程 ». En langue française ceci signifie un processus pour les cerveaux des êtres humains à traiter les informations comme le fonctionnement d'un ordinateur, soit le processus pour l'individu d'accepter, sauvegarder, retirer et utiliser les informations. Ainsi, de ces deux définitions de « 认知 - ren zhi » dans les deux grands dictionnaires professionnels de l'éducation et de la psychologie, on peut conclure qu'en chinois, la cognition, « 认知 - ren zhi », est un mot abstrait, qui signifie le processus par lequel les cerveaux humains traitent les informations qu'ils ont reçues. Il s'agit d'une activité mentale. Donc tout comme dans les recherches occidentales, les recherches chinoises dans ce domaine commencent aussi dans le champ de la psychologie.

³教育大辞典 : « Grand dictionnaire éducatif », 1990

⁴心理学新词典 : « Nouveau dictionnaire de psychologie », 2001

1.2.2. Le mot « Style »

Le « Style » s'écrit comme « 风格 – feng ge » en langue chinoise. Le dictionnaire chinois « 古今汉语词典 » (Dictionnaire du chinois ancien et moderne)⁵ a défini le « 风格 » comme « caractéristique artistique montrée dans les créations littéraire ou artistique ». Dans l'autre dictionnaire chinois qui fait autorité, 《现代汉语词典》 (Dictionnaire du chinois moderne), le concept « 风格 » est défini comme les caractéristiques de pensée ou les caractéristiques artistiques qui sont montrées par un individu, un courant ou une époque dans les œuvres littéraires ou artistiques. Ainsi, depuis ces deux définitions on peut voir que « 风格 » montre surtout la différence des personnalités ou les caractéristiques de personnalité. En revanche, selon ces deux dictionnaires, « 风格 » est une notion relative au domaine de la littérature ou de l'art. Dans notre recherche, nous nous intéressons surtout au « 风格 » par rapport au domaine de la psychologie, donc nous avons consulté le dictionnaire 《心理学新词典》 (dictionnaire de la psychologie) où « 风格– feng ge » énonce la définition suivante : « 风格 » est une expression explicite que manifeste l'individu dans la cognition, les apprentissages, et la personnalité. On utilise ce mot pour exprimer la caractéristique la plus importante d'un individu dans un certain domaine.

1.2.3. L'expression « Style Cognitif »

En chinois, c'est « 认知风格 – ren zhi feng ge ». Dans la langue chinoise, nous n'avons identifié une définition officielle dans les dictionnaires qui soit acceptée par tout le monde. Mais en se basant sur les théories occidentales, les chercheurs chinois ont aussi fait des recherches relatives aux styles cognitifs pour essayer de définir le style cognitif « 认知风格 » en langue chinoise. Par exemple, Liangfang Shi (1991) l'a défini comme les différents modes que les élèves utilisent pendant le traitement des informations (y compris la réception, la sauvegarde, la transformation, le tirage, et l'usage des informations). Selon Houcan Zhang (1981), la définition du style cognitif en langue chinoise est « 人们对信息和经验进行组织和加工时所表现出来的个别差异 » c'est-à-dire approximativement en langue française « la différence montrée par les individus lorsqu'ils organisent et traitent les informations et les expériences ». Selon les diverses recherches sur les styles cognitifs en Chine, les chercheurs ont proposé plusieurs définitions possibles pour cette notion. Cependant, chaque définition s'est faite sur la

⁵ 古今汉语词典 : « Dictionnaire du chinois ancien et moderne », 2002

base de l'organisation et du traitement des informations par les individus. Ainsi, le noyau commun aux définitions de la notion de style cognitif « 认知风格 – ren zhi feng ge » peut être résumé en la différence entre les individus quand ils traitent les informations acquises.

2. Questions autour de l'Éducation mathématique en Chine : formation, enseignement, apprentissage et institution scolaire

Dans ce chapitre nous allons surtout présenter la situation actuelle du système scolaire chinois et de la place et du rôle de l'éducation mathématique en Chine. En nous plaçant dans le contexte culturel chinois, nous tentons d'aborder les questions de processus d'apprentissage, d'organisation des contenus, de la didactique et de la pédagogie, en particulier des mathématiques, les programmes politiques d'éducation, les règlements qui régissent le système scolaire d'éducation, etc. Nous explicitons aussi quelques particularités chinoises sur l'éducation mathématique comme les cours d'intérêt, les concours et olympiades des mathématiques, les centres de formation, etc. Nous souhaitons aussi parler des particularités du système scolaire tel que le concours « 高考 - Gao Kao » c'est-à-dire « examen supérieur », le système de division en section littéraire et section scientifique, les cours d'intérêt et les cours de rattrapage organisés par des écoles privées et dispensés en dehors des heures scolaires, etc.

Là encore nous allons aussi, dans une approche sémiotique et sémantique, expliciter les termes propres aux phénomènes, événements, et programmes politiques d'éducation dans le système éducatif en Chine comme le « Gao Kao », « éducation individualisée », « cours d'intérêt », etc.

Enfin, dans ce chapitre, nous tentons d'identifier et d'explicitier des traces des influences des styles cognitifs dans l'éducation mathématique en Chine, et les programmes politiques d'éducation appliqués propices à leur prise en considération.

Synthétiquement ce chapitre tente de répondre à l'observation que nous avons rapportée en introduction, selon laquelle une idée très répandue dans la communauté internationale des enseignants de mathématiques est que les élèves chinois en Chine sont plus forts en mathématique que dans les autres pays

2.1. Esquisse de la situation actuelle du système scolaire d'éducation en Chine

En tant qu'un pays en développement, la Chine dispose d'un système éducatif qui se développe aussi rapidement. Depuis la réforme et l'ouverture de la Chine en 1978, l'éducation scolaire chinoise a connu un essor remarquable. De nombreux programmes politiques d'éducation qui ont pour objectifs de favoriser le développement de l'éducation, ont été mis en

pratique par les gouvernements chinois successifs sous les présidences de Xiaoping Deng de 1978 à 1997, Zemin Jiang de 1997 à 2004 puis Jintao Hu de 2004 à 2012 enfin Jinping Xi actuellement en 2016. Parmi tous programmes, la mise en vigueur de « 中华人民共和国义务教育法 »⁶ constitue l'avancée la plus importante et remarquable que nous pourrions comparer aux lois de Jules Ferry promulguées à la fin du XIX^{ème} siècle en France, c'est-à-dire un siècle plus tôt (1882). Avec la mise en vigueur de ces lois scolaires, l'éducation chinoise a pu entrer véritablement dans un chemin du développement plus rapide. Selon ces lois, tous les citoyens chinois ont droit à un accès gratuit à l'école publique et plus encore ont le devoir d'être scolarisés durant 9 années, c'est-à-dire de l'âge 7 ans à 15 ans. Il s'agit d'une loi qui rend la scolarisation à la fois gratuite et obligatoire à partir de l'année 1986. Les contenus portent sur l'éducation des manières dans tous les domaines, l'éducation individualisée, l'éducation impartiale entre les régions urbaine et rurale, etc.. Par ailleurs quelques grands pédagogues chinois du passé comme Zhixing Tao (1891 – 1946) ou Shengtao Ye (1894 – 1988) ou plus récemment Xianlin Ji (1911 – 2009) ont aussi contribué par leurs recherches pédagogiques à fonder des recommandations pour améliorer le système éducatif de la Chine.

Actuellement, la Chine qui s'étend sur près de 9,6 millions de km² et compte plus 1,4 milliards d'habitants, c'est-à-dire le pays le plus peuplé au monde, dispose alors d'un système éducatif qui doit répondre à ces dimensions démographiques particulières. Ce système éducatif a, depuis la fondation de la République Populaire de Chine en 1949, dû réaliser beaucoup de progrès qui ont nécessité des efforts pendant ces 60 ans. Aujourd'hui, un nouveau système éducatif complet, avec plusieurs niveaux de scolarité, plusieurs modes éducatifs et un large éventail de matières scolaires de tous les domaines, est en cours de construction.

1.1. Parcours éducatifs et niveaux de scolarité du système éducatif en Chine

Le parcours éducatif des enfants et jeunes chinois(e)s en Chine se déroule en trois phases principales : la phase de l'éducation obligatoire et gratuite d'une durée de 9 ans, allant de l'âge de 7 ans à 15 ans, la phase de l'éducation lycéenne d'une durée de 3 ans, allant de 16 ans à 18 ans, qui n'est ni obligatoire ni gratuite, enfin et la phase de l'éducation supérieure à l'université ou dans des instituts technologiques ou professionnels à partir de l'âge 19 ans pour une durée allant de 4 ans à 10 ans environ. Cette formation n'est ni obligatoire ni gratuite et l'accès y est extrêmement sélectif.

⁶中华人民共和国义务教育法 : « loi de l'éducation obligatoire et gratuite de la République populaire de Chine », 1986

1.1.1. Phase de l'éducation obligatoire et gratuite : école élémentaire et collège

L'école élémentaire

L'école élémentaire est la première étape pour les enfants pour accepter une éducation formelle hors de la famille. C'est une partie importante de l'éducation de base pour tous les Chinois. En général, les enfants de 7 à 12 ans peuvent aller à l'école élémentaire pour apprendre les connaissances fondamentales. Aujourd'hui dans ce système éducatif actuel en Chine, la durée de la phase de l'école élémentaire est 6 ans, mais il y a aussi certaines régions où cette durée est de 5 ans selon les coutumes locales.

Depuis l'année 1982, on commence à pratiquer l'éducation élémentaire de 6 ans en Chine. En l'année 1986, « loi de l'éducation obligatoire de la République Populaire de la Chine » a été publiée. Dans cette loi, le gouvernement chinois exige l'éducation obligatoire d'une durée neuf ans pour tous les enfants et jeunes chinois dans toute la Chine.

Les études des élèves chinois dans l'école élémentaire sont principalement les connaissances de base. L'apprentissage de l'alphabet pin yin pour l'écriture de la langue chinoise mais aussi celui de l'écriture en caractères chinois de quelques mots faciles constituent la base dans cette période d'études pour les enfants. Ils vont aussi apprendre les calculs mathématiques fondamentaux et simples. Ils sont aussi initiés à la langue anglaise. En plus, ils étudient aussi d'autres disciplines qui peuvent bien les intéresser, comme l'art esthétique, la science naturelle, la société, etc. Bref, les cours dans l'école élémentaire sont introduits principalement pour que les enfants puissent commencer à s'habituer à la vie scolaire et aux apprentissages. Donc les cours de ce niveau sont censés être accessibles et compréhensibles par le plus grand nombre possible d'élèves. Pour ces élèves chinois, il constitue une sorte de phase préparatoire pour leurs études dans le collège, où ils vont étudier les cours à des niveaux approfondis. Tout au long du parcours de l'école élémentaire, les élèves sont soumis à deux examens à chaque semestre qui servent réaliser un classement ordonné. Ces examens ne servent toutefois de référence pour maintenir un élève dans un niveau du parcours. Il n'y a pas de redoublement.

Le collège

Le collège, soit l'école intermédiaire, est la première étape de l'enseignement secondaire. Le collège couvre les trois dernières années de l'éducation obligatoire de neuf ans, mais il est aussi une phase préparatoire vers la phase éducative du lycée. Comme le collège appartient à l'enseignement secondaire en Chine, donc les examens commencent à être plus stricts et tenir une grande importance pour les élèves chinois. Les examens semestriels sont

maintenus au collège et constituent un entraînement au concours important après les études de collège pour accéder aux lycées, « 中考 – Zhong Kao »⁷.

La période de collège appartient encore à l'éducation obligatoire de neuf ans en Chine. En général, tous les élèves qui ont fini les six ans de l'école élémentaire, ont le droit d'accéder aux collèges. Pour certaines régions, l'année terminale de l'école élémentaire est prise pour l'année préparatoire pour la phase de collège. Dans quelques régions, les élèves font cinq ans d'études à l'école primaire et quatre ans d'études au collège, alors que pour d'autres régions les élèves font six ans d'études à l'école primaire et trois ans au collège. Mais en tout cas, la totalité de la durée des études primaires et collégiennes est neuf ans. Ces neuf ans d'éducation sont obligatoires et gratuits pour tous les Chinois selon

Il y a deux sortes de collèges dans le système éducatif en Chine : le collège ordinaire et le collège professionnel. Dans cette thèse nous nous centrons surtout sur l'éducation ordinaire en Chine au lieu de l'éducation professionnelle.

Pendant les études aux collèges, les cours sont totalement différents de ceux pour les élèves de l'école élémentaire. Il y a des cours de l'école élémentaire qui sont supprimés aux collèges, comme zi ran - la nature, ke xue - la science, she hui - la société, et pin de - la morale. Nous donnons la traduction française du nom des disciplines scolaires chinoises fournis en pin yin. Quant aux nouvelles matières collégiennes, nous pouvons signaler : le chinois, les mathématiques, l'anglais, l'histoire, la politique, la physique, la chimie, la biologie, la géographie, la musique, etc. Parmi ces cours, le chinois, les mathématiques, l'anglais, l'histoire et la politique sont toujours obligatoires pendant ces trois ans, et la géographie et la biologie seront dispensées à partir du deuxième semestre de la septième année, la physique commence à huitième année, et la chimie sera être introduite à la troisième année de collège. La raison de cette disposition des cours vient de ce que les pédagogues qui ont participé à l'élaboration des programmes politiques d'éducation (depuis 1986) et les enseignants ont pris en considération le niveau de capacité d'accepter de nouvelles connaissances chez les collégiens. Ainsi, les cours plus difficiles à comprendre comme la physique et la chimie ne seront pas ouverts pour les collégiens durant la première année du collège.

1.1.3. Phase de l'éducation lycéenne

En Chine, le nom « Gao Zhong - lycée » signifie en chinois « école supérieure ». En général, la période d'études des lycées chinois est trois ans. Il y a plusieurs sortes de lycée : les

⁷中考 : « Zhong Kao », Concours d'accès aux lycées

lycées ordinaires, les lycées professionnels, les lycées techniques. Le régime de contrôle par des examens y est renforcé. À l'issue des études au lycée, les élèves passent un examen qui leur permettent d'obtenir un diplôme « Qimo Kao Shi » c'est-à-dire « examen final de lycée ». Contrairement au baccalauréat français, ce diplôme ne donne pas droit à accéder directement à l'enseignement supérieur. Il faut alors participer au concours national pour accéder aux universités, à savoir le concours « Gao Kao » dont nous avons déjà évoqué et dont nous traiterons plus précisément plus loin dans la mesure où il scande la vie des jeunes chinois(e)s qui aspirent à faire des études.

Dans les lycées ordinaires, les lycéens peuvent choisir entre deux sections différentes selon leurs goûts et leurs projets : la section littéraire et la section scientifique. Les matières principales pour ces deux sections sont le chinois, les mathématiques et l'anglais. Pour les lycéens de section littéraire, ils apprennent aussi l'histoire, la politique, la géographie, et pour ceux de section scientifique, ils apprennent la chimie, la physique et la biologie. Les matières auxiliaires sont, entre autres, le sport, l'art, la musique.

1.1.4. La phase de l'éducation supérieure

Cette phase se déroule dans les établissements qui fournissent un enseignement supérieur et offrent les conditions de recherche scientifique. Ils sont aussi chargés de délivrer des diplômes supérieurs aux étudiants tel que la licence, le master et le doctorat. En Chine, il y a trois sortes d'établissement : les universités, les instituts, et les collèges supérieurs. Il y a deux modalités d'étude : à plein temps et à temps partiel.

Pour avoir un ordre de grandeur nous rapportons cette observation : « En 2008, la Chine a pris la première place mondiale avec près de 27 millions d'étudiants inscrits dans l'un des 2663 établissements d'enseignement supérieur, record imputé aux réformes volontaristes des années 1990 qui ont incité les enfants des classes moyennes à poursuivre des études supérieures. L'université était alors « le lieu du miracle chinois », comme le rappelle Jean-François Huchet, chercheur associé au Centre d'études sur la Chine moderne et contemporaine (EHESS). »⁸

Jusqu'au 21 mai 2015, il y a au total 2845 universités sur le continent principal de la République Populaire de Chine, parmi lesquelles il y a 2553 universités ordinaires, dont 447 universités privées, 275 instituts indépendants, et 7 universités cofondées à travers la coopération entre la Chine et un pays étranger, et 292 établissements pour la formation

⁸ <http://mondeacinter.blog.lemonde.fr/2014/05/21/en-chine-lascenseur-social-reste-bloque-pour-les-jeunes-diplomes/>
(consulté 31/08/2016)

continue⁹. Pour les étudiants universitaires, il y a trois niveaux qui les attendent : la licence, le master, et le doctorat.

Par ailleurs, il existe un classement pour les universités en Chine. Celles-ci sont divisées en trois niveaux principaux : universités de premier niveau, universités de deuxième niveau et université de troisième niveau. Celles du premier niveau sont les meilleures parmi les universités chinoise, qui font partie des programmes nommés « 985 »¹⁰ et « 211 »¹¹ du gouvernement chinois. Les universités de ce niveau ont de longues histoires depuis leur fondation, et elles sont censées fournir une éducation de très bonne qualité au sens des critères des performances requises par la culture chinoise. En Chine, les étudiants de ces universités représentent seulement 6% de la totalité des étudiants chinois, mais ces universités ont formé les deux tiers des docteurs, une moitié des masters en Chine. En plus, presque tous les instituts de recherche se trouvent dans ces universités du premier niveau. Cependant, celles-ci n'acceptent qu'un nombre très limité (quelques milliers !) d'étudiants chaque année parmi des millions de diplômés lycéens qui ont participé avec succès au concours « Gao Kao ». Ainsi, un objectif partagé par tous les élèves chinois est de pouvoir accéder à ces universités du premier niveau. C'est pour cette raison que ce niveau de parcours éducatif en Chine devient très très sélectif et très difficile pour les élèves chinois qui doivent affronter un niveau de concurrence élevé dès l'âge 7 ans, du début de leurs études jusqu'au concours du « Gao Kao ».

Quelle que soit la catégorie de l'université, l'accès y est basé sur le concours. Par la suite les étudiants sont amenés à payer de frais d'étude qui couvrent l'attribution de manuels d'étude, les diverses activités universitaires. Le logement, l'alimentation et les déplacements sont en plus de ces frais de scolarité.

Nous rappelons en lien avec notre problématique combien les jeunes chinois(e)s sont soumis à un niveau très élevé de stress quand ils (elles) ont le désir de réaliser des études de haut niveau de formation et combien cette concurrence scolaire et universitaire requiert de caractéristiques personnelles permettant la confrontation aux défis et une forme de résilience aux pressions exercées par le contexte culturel chinois. Nos hypothèses vont le sens de l'identification d'une influence positive ou négative des styles cognitifs individuels.

⁹ Source de données : <http://www.moe.gov.cn> et <http://news.sohu.com/20150522/n413519393.shtml>

¹⁰ Programme 985 : en vigueur par l'autorisation du ministère d'éducation dans « programme d'établir les universités du meilleur niveau dans le cadre mondial », 1999

¹¹ Programme 211 : établir 100 universités qui correspondent aux demandes au 21^{ème} siècle. En vigueur par « plan général d'établissement du programme 211 », 1995

1.1.4.1. *Premier cycle universitaire d'une durée de 4 ans : licence*

La phase de la licence dans les universités est une composante fondamentale de l'éducation supérieure en Chine. Généralement, cette phase se déroule dans les universités ou les collèges universitaires.

L'enseignement au niveau des 4 années de la licence attache beaucoup d'importance à la formation théorique dans les différentes disciplines qui composent le parcours, la spécialité. Il existe aussi des enseignements orientés vers les applications, qui se basent plutôt sur la formation professionnelle et les compétences pratiques. En fonction des performances aux examens semestriels, les étudiants obtiennent deux diplômes : le diplôme de fin d'études universitaires attribué par l'université et le diplôme national d'état de licence qui lui requiert un examen national de connaissance de la langue anglaise (College English Test CET-4).

En Chine, il y a les étudiants de licence suivent soit un enseignement à plein temps, soit à temps partiel. La période d'études pour la modalité à plein temps dure généralement quatre à six ans selon certaines spécialités. Ces étudiants à plein temps sont tenus de résider dans le campus universitaire et assument les dépenses de logement et de nourriture. Ce mode d'études universitaires est le plus ordinaire dans les universités chinoises. Il est bien accepté par la société chinoise et même valorisé. Quant aux étudiants qui n'ont pas réussi le concours Gao Kao ou les adultes en reprise d'étude, il leur est possible d'étudier en régime à temps partiel. Ils peuvent alors choisir par exemple la licence dite « Zhuan Ke – parcours professionnel », le dispositif de « Cheng Ren Jiao Yu - la formation pour les adultes ». Dans ce mode à temps partiel, on trouve aussi le dispositif de formation à distance, de formation hors d'école, de formation ouverte. Dans ce cadre, il n'y a pas de durée fixée pour les études pour ces étudiants. Ils peuvent suivre leurs études dans les centres de formation de l'université, ou bien choisir d'étudier en autonomie. Pour obtenir le diplôme de l'université, ces étudiants en régime spécial doivent aussi se soumettre à des épreuves d'examen. Ils ne peuvent cependant pas prétendre à l'obtention du diplôme national d'état de la licence.

1.1.4.2. *Deuxième cycle universitaire d'une durée de 2 ou 3 ans : Master*

Le master est un diplôme de l'enseignement supérieur dont l'accès est réservé aux titulaires d'un diplôme national d'état de la licence, qui ont réussi un concours spécifique. Les candidats à l'accès en Zhuan Shuo - master professionnel (2 ans) ou en Xue Shuo - master recherche doivent avoir réussi les examens d'anglais, de politique, et ceux relatifs aux contenus disciplinaires de leur parcours choisi pour leur formation en master. Nous pouvons établir une certaine similitude entre l'organisation pédagogique du master français et ce master chinois, y

compris l'intégration d'un système de crédits. Il y a aussi des disciplines obligatoires et d'autres optionnelles.

Là encore nous pouvons observer la pression exercée pour accéder à la formation en master : la sélectivité du concours y est très forte et retentit intensément sur le niveau de stress des étudiants.

1.1.4.3. *Troisième cycle universitaire d'une durée d'au moins 3 ans :* Doctorat

Le doctorat est le diplôme le plus élevé dans le système éducatif en Chine. Pour pouvoir préparer un diplôme de doctorat, il faut d'abord être titulaire des diplômes nationaux d'état de la licence et du master. Il ne date que depuis 1983.

Actuellement en Chine, le nombre de doctorants est limité par les universités et par l'Etat et la formation reste réservée aux étudiants les plus performants au sens des critères d'évaluation de la culture universitaire chinoise. Le taux d'accès aux études de doctorat est environ 10 : 1. Pour revenir à notre préoccupation centrale de cette thèse, à savoir l'influence des styles cognitifs, il serait intéressant de construire des données permettant d'identifier cette influence positive ou négative chez les doctorants de divers styles cognitifs.

Nous rapportons aussi ce point historique. En Chine ce fut le 27 mai 1983 que les 18 premiers docteurs chinois en sciences ont été diplômés par l'université scientifique de la Chine à Beijing - Pékin. Le 19 octobre 1983, c'est le diplôme de doctorat en science littéraire et humaine qui a été décerné. Le système de formation doctorale

2.2. Quelques particularités remarquables dans l'enseignement secondaire en Chine

Dans le système éducatif chinois, il y a quelques particularités qui requièrent l'attention. La Chine est un pays particulier en raison d'une énorme population. Ce pays est toujours sur le chemin du développement depuis des années, en particulier depuis les réformes de 1978, surtout dans le domaine éducatif. Pour que l'éducation chinoise puisse continuer à se développer de manière stable, le gouvernement chinois a lancé des programmes de politiques éducatives particulières selon la situation actuelle de la société chinoise. Par exemple, si on compare le système éducatif français et celui de la Chine, on peut trouver des particularités qui n'existent qu'en Chine. Nous allons présenter quelques-unes qui peuvent avoir des influences importantes sur l'éducation chinoise. En plus, ce qui est plus important c'est que, selon nous, la mise en pratique de ces programmes politiques est largement due à la situation actuelle de la société chinoise, des élèves, des enseignants, et de leurs styles cognitifs.

2.2.1. « 高考 - Gao Kao », le grand concours national d'accès aux universités

Le concours national pour les accès aux universités chinoises, dites le « Gao Kao » en chinois, est mis en service à l'année 1952 en Chine. En 1966, ce concours a été un fois interrompu à cause de la grande révolution culturelle¹², mais il a été restauré en 1977. Ce concours, « Gao Kao », est un grand examen national auquel tous les diplômés de lycée doivent participer. C'est une conclusion pour les élèves chinois pour examiner leurs connaissances apprises pendant la période de l'éducation secondaire. C'est une façon relativement juste, et ouverte de sélectionner les talents. Il est aussi l'examen d'accès le plus important aux universités chinoises. Ce concours se passe chaque année en Chine le 7 et le 8 juin. Dans certaines régions ce concours dure 3 jours, du 7 au 9 juin. Les papiers d'examens de ce concours peuvent être rédigés par l'État, ou par les provinces. Les matières contrôlées sont le chinois, les mathématiques, l'anglais, et les examens de l'histoire, géographie et politique pour les élèves en section littéraire, et la chimie, la physique et la biologie pour ceux en section scientifique.

Comme ce que nous avons mentionné dans la présentation des universités en Chine, les universités se sont classées strictement dans le classement fait par le ministère d'éducation du gouvernement chinois, selon la qualité des professeurs, la qualité éducative, la réussite des diplômés dans la carrière, etc. Les universités du premier niveau sont le but en commun pour tous les élèves chinois. Par exemple, les deux meilleures universités chinoises, Université Tsinghua et Université de Pékin¹³, sont reconnues par le monde entier dans le domaine éducatif. La plupart des présidents de la République populaire de Chine ont fait leurs études dans ces deux universités. En plus, il y a beaucoup de grands personnages et les élites dans tous les domaines qui ont étudié dans ces deux universités, et beaucoup de psychologues, scientifiques, philosophes, pédagogues chinois et étrangers célèbres travaillent dans ces deux universités comme professeurs et chercheurs. Les universités du premier niveau reçoivent chaque année beaucoup d'investissements de l'état, donc en Chine ces universités disposent des qualités incomparables pour attirer les meilleurs élèves chinois qui ont réussi le « Gao Kao ».

Cependant, malgré un grand nombre d'universités sur le territoire chinois, les universités du premier niveau restent peu nombrables. Parmi toutes les 2845 universités en Chine, il n'y a que 200 universités du premier niveau. Ces 200 universités du premier niveau font partie du programme « 211 » et du programme « 985 » qui sont deux listes des meilleures

¹² La grande révolution culturelle : de 1966 à 1976, lancé par Mao Zedong. C'est une activité politique qui a beaucoup empêché le développement dans tous domaines de la Chine.

¹³ Université de Tsinghua : 25^{ème} dans QS World University Rankings 2016 ; Université de Pékin : 41^{ème} en 2016.

universités en Chine, et les universités de ces deux programmes bénéficient beaucoup plus d'aides et d'allocations par le gouvernement chinois. Avec le support de l'état, ces universités peuvent attirer les meilleurs professeurs chinois et étrangers, donc petit à petit, nous constatons un écart sur la qualité d'éducation entre ces universités du premier niveau et les universités restant. En plus, les diplômes de ces meilleures universités chinoises, surtout celles du programme « 211 » et programme « 985 », sont beaucoup plus reconnus par le marché de recrutement en Chine. En 2015, la moyenne de salaire mensuel des nouveaux diplômés des universités du programme « 211 » et « 985 » atteint 5571 yuans ; ce chiffre devient 3944 yuans pour les diplômés des universités ordinaires en Chine ; et finalement pour les diplômés des universités techniques et professionnelles, la moyenne de salaire mensuel n'est que 2597 yuans¹⁴. Par ailleurs, les universités célèbres dans les pays occidentaux ont plus d'envie de lancer les coopérations avec les universités chinoises dans ces deux programmes. Par exemple, à Lyon, ENS a signé un contrat de coopération en 2002 avec l'école normale de Shanghai, qui est dans les listes du programme « 985 » et « 211 » ; l'école centrale de Lyon a signé une convention d'échange avec la meilleure université chinoise, Tsinghua, à l'année 1996¹⁵. Donc les étudiants qui peuvent entrer aux universités de « 985 » et « 211 » ont plusieurs choix pour leurs futurs : ils peuvent aussi choisir d'aller à l'étranger, comme en France, pour continuer leurs études par les programmes d'échange, avec une bourse considérable.

Ainsi, la concurrence parmi les élèves pour entrer à ces universités est vraiment féroce. Depuis leurs accès aux lycées, les élèves chinois vont sentir les stress de leurs parents, de leurs lycées, de leurs professeurs et de leurs amis qui veulent que leurs proches puissent avoir de bons résultats de « Gao Kao » afin d'entrer aux universités du premier niveau.

Statistiquement, à l'année 2015, il y avait en total 9,420,000 élèves diplômés du lycée qui ont participé au concours « Gao Kao ». Dans la province de Shandong, le nombre de candidat atteint 700 milles. Le ratio d'accès aux universités est 75 %, mais il n'y a que 35 % qui peuvent entrer aux universités ordinaires, et le reste vont aux universités techniques. Plus précisément, le ratio des élèves qui peuvent être acceptés par les universités du niveau 1 en Chine n'est que 15 %¹⁶. En Chine, et dans la province de Shandong, dès la première journée du collège, les enseignants diront aux élèves que le concours de Gao Kao est un concours qui peut

¹⁴ Source de données : <http://learning.sohu.com/20160120/n435157428.shtml>

¹⁵ Source de données : http://baike.baidu.com/link?url=_n_zlhFM1ElX8nkCfKI83sotCbQ61XDfE7Da4PrhGC_HRfYTE9MiCHokaEoeoxaKNQLYTuzTNAea3cIvBsI8Xq

¹⁶ Source des données : www.gaokao.com

changer complètement la vie. Le but d'apprentissage aux écoles secondaires des collégiens et des lycéens est pour passer et réussir ce grand concours afin de pouvoir entrer aux meilleures universités chinoises. En Chine, les universités peuvent changer la vie d'un étudiant. Sous ce contexte, ce ne serait plus tellement étonnant que les élèves chinois ont toujours des stress de la concurrence qui les accompagnent durant toute la phase secondaire. Pour les collégiens, ce stress est beaucoup plus léger, car le concours est encore loin d'eux. Cependant, pour les lycéens de notre province, ils vivent vraiment dans une ambiance de stress et de concurrence.

Selon notre observation des apprentissages des élèves dans le lycée de Weifang, les élèves travaillent du 6 heures 40 du matin jusqu'au 10 heures du soir tous les jours¹⁷. Il n'y a pas de week-end pour eux, et les seuls jours de repos sont les derniers jours de chaque mois. En un mot, les lourds stress accompagnent les élèves chinois pendant tous les trois ans du lycée.

Quant à cette recherche, nous pensons que ce système plein de concurrence va forcément influencer les styles cognitifs des élèves chinois. Est-ce que les stress de concurrence vont influencer la formation et le changement des styles cognitifs de tous les élèves chinois, ou certains, ou personne ? Nous allons approfondir et préciser dans les analyses de questionnaires et des entretiens pour répondre à ces questions et trouver des résultats.

2.2.2. « 文理分科 », division des élèves en section littéraire et en section scientifique

Ce système de division en section littéraire et scientifique débute de l'année 1977 où le concours « Gao Kao » a été restauré après une période d'interruption de 10 ans à cause de la grande révolution culturelle. En fait, ce système est d'origine de l'Union Soviétique et il y est né après la deuxième guerre mondiale. Comme la Chine avait une relation d'alliance avec l'Union Soviétique à l'époque, le président Mao a encouragé à tout apprendre de l'Union Soviétique. C'est ainsi que la division en section scientifique et littéraire est née en Chine. Durant cette période, les talents spécialisés sont beaucoup demandés dans tous les domaines pour la restauration et la reconstruction après guerres. Étant un allié fidèle de l'Union Soviétique, le gouvernement Chinois a appris ce mode éducatif et l'a lancée à partir de 1977. La division des élèves en deux sections différentes vise à élever les talents spécialisés : les élèves en section littéraire sont censés d'apprendre les connaissances humanistes, et ceux en section littéraire vont se spécialiser aux connaissances naturelles scientifiques.

Pour les lycéens chinois, ils vont être divisés en ces deux sections à partir du deuxième semestre du lycée, c'est-à-dire le deuxième semestre de troisième année. Les élèves en section

¹⁷ Source des données : emploi du temps de l'année scolaire 2015/2016 du lycée de Weifang, à voir dans l'annexe de thèse

littéraire vont apprendre les trois matières principales : le chinois, les mathématiques et l'anglais, et avec les matières spéciales : la politique, l'histoire, la géographie, la TICE, la théorie de technique et de conception, l'art. Quant aux élèves en section scientifique, ils ont aussi les trois matières principales pareilles aux ceux en section littéraire. En revanche, la difficulté du contenu de la mathématique est différente que la mathématique pour les élèves littéraires. Pour la section scientifique, on a une plus grande exigence pour les élèves en installant les contenus plus difficiles. Nous analyserons la raison en détail dans le chapitre qui suivra où nous aborderons la situation des apprentissages et des enseignements des mathématiques en Chine. Ensuite, les élèves de sections scientifiques vont apprendre les matières spéciales en science naturelle : la physique, la chimie, la biologie, la TICE, la pratique de technique et de conception, et le sport.

En fait, si on voit précisément cette division en deux sections, on va trouver les points qui sont assez intéressants : d'abord, la différence au niveau de la difficulté des cours. Pourquoi la mathématique de section scientifique est plus difficile ? Deuxièmement, la compétence visée de certains cours est différente. Par exemple, pourquoi les élèves de section littéraire apprennent la « théorie » de technique et de conception alors que ceux de section littéraire doivent apprendre la « pratique » ? Ensuite, l'art et le sport est aussi divisé et mis séparément dans ces deux sections. Pourquoi ?

Pour pouvoir répondre à ces questions intéressantes, il faut prendre en considération les styles cognitifs des élèves chinois. Dans le cadre théorique de cette thèse, nous allons présenter les théories de style cognitif, surtout le style dépendant et le style indépendant à l'égard du champ. Selon les recherches de ce sujet, les élèves dépendants préfèrent les sciences humaines, comme les élèves en section littéraire ; et En revanche les élèves indépendants du champ préfèrent les sciences naturelles, comme ceux en section scientifique. De plus, selon les recherches chinoises, les élèves masculins ont tendance à avoir le style cognitif indépendant à l'égard du champ alors que les élèves féminins tendent à disposer du style dépendant à l'égard du champ. Cette théorie correspond parfaitement à la situation actuelle aux lycées chinois. Par exemple, dans le terrain de recherche de notre thèse, lycée de Weifang, la classe 5 est une classe de section scientifique. Parmi les 78 élèves totaux de cette classe, 66 sont les élèves masculins et il n'y a que 12 élèves féminins. En revanche, parmi les 75 élèves dans la classe 10 qui est une classe de section littéraire, il y a 58 filles élèves et 17 garçons. Ceci peut partiellement expliquer la différence entre la section littéraire et la section scientifique. Mais nous allons également présenter les détails dans le reste de cette thèse.

Alors qu'est-ce les qualités et les défauts de la division en section littéraire et en section scientifique chez les lycéens ? Est-ce que tout le monde est pour la continuation de ce système en Chine ?

Parlant des qualités de la division en section scientifique et littéraire, on va penser d'abord que les élèves peuvent se concentrer et trouver une orientation d'études selon leurs personnalités. Ceci aidera les élèves à trouver sa spécialité dans un certain domaine pendant les études universitaires à la suite. Grâce à ce mode éducatif, les élèves sont éduqués comme les talents spécialisés.

Quant aux défauts, les connaissances apprises ne sont pas tellement complètes pour les élèves chinois après être divisés en deux sections différentes. Pour les élèves de section littéraire, il leur manque les connaissances scientifiques, ce qui conduit à un manque de pensée logique ; et pour ceux en section scientifique, il leur manque les connaissances nécessaires sur l'humanité et la littérature, ce qui conduit au manque de l'esprit humain.

Ainsi, en Chine il y a toujours les avis contre ce mode éducatif. Par exemple, il y a des pédagogues et chercheurs de l'éducation qui pensent que les élèves chinois doivent apprendre des connaissances dans tous les domaines pour développer des compétences complètes, au lieu de se concentrer à un domaine spécial dans la phase de l'éducation secondaire. C'est à l'université qu'ils se spécialisent dans un certain domaine, mais pas aux lycées. En effet, il y a aussi beaucoup de parents chinois sont aussi d'accord avec cette opinion. Même le gouvernement chinois et son ministère d'éducation sont en train de réfléchir sur l'annulation de cette politique éducative. Par exemple, en 2017, la province de Shanxi sera la première région en Chine qui va supprimer la division en section scientifique et littéraire, et on va lancer un nouveau mode pour la phase de lycée. En 2022, la province de Hebei lancera un nouveau mode pour « Gao Kao », ce qui impactera probablement la division en sections¹⁸. Cependant, les élèves ont un avis totalement au contraire. Comme ce que nous avons mentionné dans la présentation de « Gao Kao », les élèves affrontent d'énormes stresss au lycée. Après la division, ils ont trois matières principales, trois matières secondaires et deux ou trois matières d'option à apprendre. Donc c'est déjà un très lourd chargement pour les élèves chinois. Ils travaillent environ 10 heures par jours (comme ce qui est mentionné précédemment, ils commencent à 6 heures 40 du matin et finissent à 10 heures du soir). Ainsi, ce sera plus difficile et stressé pour eux d'apprendre toutes les matières des deux sections. Donc, l'annulation de la division en

¹⁸Par l'article « Réforme approfondie du système de candidature pour les élèves secondaires aux universités », 2014, bureau des affaires nationales chinois.

section littéraire et scientifique demande plus de réflexions et de recherches par la société chinoise, y compris le gouvernement, les écoles, les pédagogues, les parents, et aussi les élèves eux-mêmes. Alors dans cette thèse nous allons aussi étudier cette question : annuler ou garder la division des élèves en section scientifique et littéraire ? A travers les recherches théoriques et les données collectionnées pour cette thèse, nous allons essayer d'analyser et donner des conseils utiles.

2.2.3. Ge Xing Hua Jiao Yu- 个性化教育 : Éducation personnalisée

L'éducation individualisée et personnalisée signifie d'établir un but, un plan, une méthode spéciale pour un élève selon sa personnalité, pensée, capacité intellectuelle et expériences afin de mieux motiver, découvrir les potentiels, élever et éduquer l'élève. Cette politique est premièrement proposée en Chine à l'année 2003 par l'Association d'éducation personnalisée de la Chine et est approuvée par le gouvernement chinois. En effet, il y a plus de 2000 ans en Chine, le grand penseur et pédagogue, Confucius, a déjà posé une théorie similaire. Dans les Entretiens de Confucius, il a proposé une telle idée d'éducation : « 因材施教 »¹⁹. C'est-à-dire qu'il faut toujours considérer la particularité et la personnalité des élèves pour faire une didactique qui leur va le mieux. En 2011, le gouvernement chinois a publié le nouveau Plan d'éducation²⁰ dans lequel on a écrit : « il faut prendre chaque élève en considération, en les laissant se développer de manière active et dynamique. Il faut respecter les règles éducatives et les règles de développements physiques et mentaux en proposant une éducation appropriée à chaque élève », « Selon les demandes du développement de l'état et de la société, il faut approfondir les réformes éducatives et faire les innovations sur la didactique pour découvrir des différents modes d'élever les talents ». Le Plan d'éducation du gouvernement chinois a aussi mentionné la fameuse parole du Confucius en demandant d'unifier l'éducation complète et l'éducation personnalisée, ce qui a fourni une base politique pour l'éducation personnalisée en Chine.

En ce qui concerne cette recherche présente et le sujet de thèse, l'éducation personnalisée est en fait un programme politique d'éducation basé sur les styles cognitifs. Gordon Allport (1937) est la première personne qui a lié la personnalité et les styles cognitifs dans ce domaine, et selon Herman Witkin (1978), les styles cognitifs ont des impacts évidents sur la qualité et les effets de l'éducation.

¹⁹ « 因材施教 » : Éduquer selon la personnalité d'élève

²⁰ Plan d'éducation : 教学大纲 par le gouvernement chinois pour l'éducation secondaire, publié en 2003

Cependant, la mise en pratique de l'éducation personnalisée chez les élèves chinois a connu des difficultés : d'abord, les recherches sur les styles cognitifs commencent assez tard en Chine, depuis les années 70. Pour pratiquer l'éducation personnalisée, il faut évaluer et connaître les différents styles cognitifs des élèves chinois, ce qui reste un premier problème à résoudre ; ensuite, la grande population en Chine est une deuxième difficulté pour pratiquer l'éducation personnalisée en Chine. Dans le terrain de recherche de notre thèse, la quantité moyenne de chaque classe dans le lycée de Weifang atteint plus de 70 élèves²¹. Imaginons, comment peut-on pratiquer l'éducation personnalisée pour tous les 70 élèves dans une classe ? Cette difficulté nous rappelle aussi le manque de ressources éducatives en Chine, y compris les professeurs qualifiés, les équipements éducatifs, les établissements, les infrastructures, etc. ; troisièmement, la Chine est un énorme pays dans lequel il n'y a qu'une petite partie urbaine, et le reste de la Chine est les régions rurales. Alors comment peut-on traiter cette différence entre les villes et les régions rurales ? Est-ce que les styles cognitifs sont pareils chez les élèves de ces deux régions ? Ceci forme le troisième problème pour la mise en place de l'éducation personnalisée.

Mais heureusement, malgré ces difficultés existantes, les pédagogues chinois et le gouvernement chinois ont quand même trouvé certaines solutions possibles pour favoriser le développement de l'éducation personnalisée. Par exemple, les centres d'éducation ou de formation ont apparus en Chine depuis le début du 21^{ème} siècle. Ce sont les établissements qui fournissent les services de l'enseignement avec la forme « un professeur pour un élève », ou avec une classe de petite taille (entre 3 à 10 élèves par classe). Ces centres font les cours de rattrapage pour les élèves qui ont mal maîtrisé le contenu à l'école, et les cours d'intérêt pour les élèves qui s'intéressent surtout à certaine matière. Ainsi, les élèves peuvent choisir une méthode appropriée à leurs personnalités pour avoir les meilleurs effets d'apprentissage. Mais ces centres d'éducation sont assez chers, surtout le mode « 1 professeur pour 1 élève ». En plus, l'existence des cours de rattrapage et des cours d'intérêt a rendu le chargement d'apprentissage des élèves chinois de plus en plus lourd. Très souvent ils sont obligés à y participer par leurs parents, et ces cours ont rempli leurs vacances et leurs jours de repos.

Malgré toutes ces difficultés et défauts de l'éducation personnalisée, on a finalement en Chine un autre mode d'éducation à part l'éducation générale traditionnelle à l'école. Les centres de formation avec ses cours de rattrapage et de formation peuvent beaucoup aider les élèves qui

²¹ Classe 5 en deuxième année du lycée de Weifang, notre terrain de recherche

ont des difficultés d'apprentissage dans une classe de 70 personnes à l'école, et ils peuvent demander une sorte de cours qui correspond le mieux à leurs personnalités.

Parmi tous les centres d'éducation et de formation en Chine, le New Oriental est le plus connu avec une grande réussite en Chine. Aujourd'hui, le New Oriental est la plus grande société éducative privée en Chine, avec 727 centres de formation dans 48 villes en Chine, et jusqu'à 2011 il y a déjà plus de 24 millions personnes qui ont fait les études chez New Oriental. Le New Oriental est la première société éducative chinoise qui entre dans New York Stock Exchange des États-Unis, en 2006. Dans les années récentes, New Oriental s'est concentré sur l'éducation primaire et secondaire, ce qui est la nouvelle stratégie clé de la société. En plus, cette société éducative propose aussi l'éducation à distance en ligne pour les élèves, depuis 2015²².

Pour cette recherche, nous nous intéressons surtout aux effets de cette éducation personnalisée. Dans le questionnaire 1 nous avons posé des questions au sujet des cours de rattrapage pour savoir les avis des élèves pour ces genres de cours. Nous allons voir ensemble le résultat dans les analyses des données.

2.2.4. Ying Shi Jiao Yu Ji Su Zhi Jiao Yu - 应试教育及素质教育 Éducation pour réussir aux examens et Éducation de développement en tous les domaines

L'éducation pour réussir aux examens est complètement une spécialité générale dans le système éducatif en Chine. Comme ce que nous allons présenter sur le cycle d'éducation en Chine, il y a quatre concours importants qui attendent les élèves chinois dans leurs cycles d'apprentissage. Ces quatre concours permettent les accès à l'éducation plus supérieure, mais pour réussir ces concours, les élèves sont face à une forte concurrence. Ces quatre concours sont le concours « Zhong Kao » d'accès aux lycées, le concours « Gao Kao » d'accès aux universités, le concours d'accès aux masters et le concours d'accès aux doctorats. Ainsi, face à ces concours et face à la concurrence, les parents, les professeurs et les écoles accentuent de plus en plus la compétence de savoir répondre aux problèmes dans les examens. Dans notre terrain de recherche, le lycée de Weifang, nous avons observé deux séances de cours mathématique, et pendant ces deux séances les professeurs ont mentionné plusieurs fois cette phrase célèbre en Chine : « cette exercice/ cette partie/ cette définition /cette formule est très importante car elle apparaît souvent dans les examen ». Ceci est une bonne preuve de l'éducation de réussite aux examens en Chine. En ce qui concerne les impacts de ce mode

²² Source de données : <http://www.neworiental.org>

éducatif en Chine, d'abord, les élèves respectent et obéissent toujours aux professeurs. Selon les élèves chinois, les professeurs ont toujours raisons car c'est eux qui peuvent les aider à réussir aux examens et aux concours ; deuxièmement, sous les stress et les concurrences, les élèves chinois ont un lourd chargement de travail ; troisièmement, quant aux styles cognitifs, ce mode éducatif a beaucoup limité la créativité des élèves chinois, les pensées ouvertes et surtout le développement de la personnalité chez eux ; ensuite, les Chinois font attention aux résultats des examens et des concours mais ils ignorent souvent d'autres qualités chez les élèves chinois.

L'éducation de développement dans tous domaines est donc une programme politique d'éducation posée par le gouvernement chinois pour résoudre aux problèmes existant dans le mode de réussite aux examens. L'éducation de développement dans tous domaines vise à alléger le lourd chargement pour les élèves chinois, et à favoriser les apprentissages des autres connaissances dans tous les domaines à part les matières obligatoires à l'école, comme l'art et le sport. Ce mode éducatif accentue l'éducation de la moralité, l'élevage de compétence sociale, le développement de la personnalité, la santé physique et la santé mentale. Ainsi, on voit très bien la différence entre ces deux modes éducatifs. Sur le plan des styles cognitifs, le mode de réussite aux examens a limité la personnalité des élèves en posant une éducation commune et générale ; et le mode de développement dans tous domaines accentue la personnalité des élèves, en posant l'éducation personnalisée et d'autres programme politique d'éducation s relatives.

Cependant, la mise en pratique de l'éducation de développement dans tous domaines a eu des difficultés à être pratiquée. Sans réformes éducatives, la place occupée des examens et des concours reste la même, et les élèves n'ont pas de choix. Ils doivent travailler toujours sous le mode éducatif de réussite aux examens. Bien que le programme politique d'éducation de l'éducation de développement dans tous domaines soit posée depuis déjà des années, et que le gouvernement chinois ait lancé des programmes politiques d'éducatifs relatifs, mais fondamentalement, le mode éducatif principal en Chine reste toujours l'éducation de réussite aux examens.

Dans cette thèse, nous allons aussi analyser les impacts de ce mode éducatif et son rapport avec les styles cognitifs.

2.2.5. Stress et concurrence : grande particularité dans le système éducatif en Chine

En Chine, il existe également d'autres particularités spéciales dans le système éducatif, mais celles que nous avons présentées dans ce chapitre sont les plus représentatives et les plus reliées à notre recherche. Ces programmes politiques d'éducation s n'existent pas depuis

toujours, mais elles sont fixées et mises en pratiques par le gouvernement chinois d'après la situation actuelle de la société chinoise et la particularité des élèves chinois. De plus, ces orientations politiques ont été assez récemment mises en place en Chine après les réformes éducatives qui résultent partiellement des recherches sur les styles cognitifs. Par exemple la division des élèves en section scientifique et section littéraire et l'éducation personnalisée est forcément influencée par les théories des styles cognitifs différents chez les différents individus.

Au retour à la question de départ de ce chapitre : pourquoi dans les conférences internationales de mathématiques, les professeurs venant de différents pays partagent l'opinion que les élèves chinois sont plus forts en mathématiques ? À travers ce chapitre où nous avons présenté, nous pouvons trouver une première réponse possible à cette question : face aux stress et aux concurrences des examens et des concours, les élèves chinois secondaires sont obligés de travailler très dur pour pouvoir y réussir et entrer dans l'éducation supérieure. La mathématique, en tant qu'une des trois matières principales dans les écoles secondaires en Chine, occupent une grande partie dans les points en total dans le concours « Gao Kao ». Ainsi, nous supposons que les stress et la concurrence peuvent former une première raison possible qui conduit aux meilleures performances sur les mathématiques chez les élèves chinois.

2.3. Éducation mathématique dans le système éducatif en Chine : une matière principale dans les écoles secondaires

Ce chapitre vise à aborder la situation de l'éducation mathématique en Chine par rapport au contenu d'enseignement, à la didactique d'enseignement, et aux apprentissages des élèves. Ce qui est particulier en Chine dans l'éducation mathématique c'est qu'il existe un document publié par l'état : Jiao Xue Da Gang - *le plan d'éducation*²³. Si on dit que la didactique et le contenu des mathématiques sont assez flexibles en France et en Europe, alors en Chine le contenu et la didactique sont plutôt fixes. Le ministère d'éducation du gouvernement chinois a fixé l'organisation du contenu des mathématiques dans toutes les périodes d'études, et avec ceci on a aussi posé les exigences sur la didactique des mathématiques en demandant le plan *d'enseignement et le plan d'apprentissage* auprès des enseignants chinois.

2.3.1. Les règlements sur l'éducation mathématique selon le Plan d'éducation

La mathématique fait partie des trois matières principales pour les élèves chinois durant le cycle d'éducation. Pour la disposition des cours aux collèges et aux lycées, les élèves ont 10

²³ Plan d'éducation : « 教学大纲 » en chinois, publié en 2003 par le ministère d'éducation chinois.

heures à 16 heures de séances de 45 minutes de mathématiques par semaine²⁴, ce qui montre l'importance attachée par les écoles à l'éducation de la mathématique en Chine.

Dans le nouveau *Plan d'éducation* du gouvernement chinois qui a été posé en 2003, le ministère d'éducation a proposé très clairement les quatre parties obligatoires de l'enseignement de mathématique : la géométrie, l'algèbre, la probabilité et la statistique, et le début du calcul infinitésimal. En même temps le nouveau *Plan d'éducation* a précisé que les connaissances de base des mathématiques ne sont plus limitées aux concepts, origines, formules, ou définitions dans l'éducation de la mathématique ; il faut aussi enseigner les compétences et les pensées de base pour résoudre des problèmes mathématiques. Les compétences ciblées pour les élèves chinois dans l'éducation mathématiques sont non seulement la compétence de calcul, la compétence de pensée logique, la compétence d'imagination d'espace, et la compétence de résoudre aux problèmes réels qui étaient dans l'ancien *Plan d'éducation*, mais aussi les six nouveaux objectifs d'éducation de la mathématique : la compétence de poser, analyser et résoudre les problèmes, la compétence d'approfondir, la compétence d'établir les modèles mathématiques, la compétence de communication, la compétence de pratiquer, et la compétence de pensées mathématiques (y compris l'imagination d'espace, la supposition de perception directe, l'induction abstraite, le calcul, la capacité de prouver de manière déductive, l'établissement de structure, etc.). D'ailleurs, le nouveau Plan d'éducation a aussi précisé les exigences de trois niveaux pour l'éducation de la mathématique en Chine : le premier niveau est celui d'éducation des connaissances, c'est-à-dire qu'il faut enseigner les connaissances de base, les techniques de base, et les pensées mathématiques ; le deuxième niveau est éduquer les élèves sur leurs compétences créatives et leurs compétences d'application, ce qui leur permet d'avoir leurs propres jugements et idées face aux modèles et rapports mathématiques qui existent dans les choses objectives ; finalement le troisième niveau est sur l'éducation non intellectuelle : ce niveau est pour mieux motiver les élèves aux apprentissages de la mathématique, établir une plus forte confiance pour eux pendant les apprentissages de la mathématique, encourager les élèves d'avoir une bonne attitude d'apprentissage, etc.

2.3.2. Questions autour de l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques en Chine

Dans le chapitre précédent sur le mode éducatif en Chine, nous avons mentionné que c'est le mode de réussite aux examens qui occupe la place dominante dans l'éducation chinoise.

²⁴ Selon l'emploi du temps de la classe 5 en deuxième année du lycée de Weifang

C'est pareil pour l'éducation mathématique en Chine. La mathématique occupe 150 points sur 750 de la totalité des points des examens du concours « Gao Kao »²⁵, et face aux stresss de concours et à la concurrence, les élèves sont obligés à apprendre attentivement la mathématique à l'école et aussi hors de l'école. Cette situation a bien sûr influencé la didactique employée par les professeurs de mathématiques durant les enseignements de la mathématique. En ce qui concerne la didactique, les professeurs attachent l'importance aux examens, et aux contenus mathématiques qui sont fréquents dans les examens. Par exemple, la fonction et la géométrie tridimensionnelle sont les deux parties qui occupent plus de points dans les examens mathématiques, donc dans les manuels mathématiques, une grande partie y est consacrée. Les professeurs vont aussi mettre plus de temps en cours la fonction et la géométrie tridimensionnelle. En revanche, la probabilité et la statistique ne sont pas tellement fréquentes dans les examens, donc les professeurs ne vont mettre qu'une ou deux séances sur cette partie de contenu mathématique.

Mais est-ce qu'on peut dire que la didactique chinoise de la mathématique est faite juste pour satisfaire aux besoins des examens ? Dans l'enseignement de la mathématique on peut constater une telle tendance pour les contenus importants aux examens, mais généralement dit, l'enseignement de la mathématique en Chine ne peut pas être considéré comme l'enseignement fait pour les examens. D'abord, on accentue la « compréhension » dans l'éducation mathématique, depuis toujours. Plus concrètement, l'exigence sur la mémorisation et les exercices dans l'enseignement de la mathématique est en fait un outil pour la « compréhension profonde » de la mathématique. Dans la didactique de la mathématique en Chine, la mémorisation a un rapport inséparable avec la compréhension : elles se favorise l'une et l'autre. Deuxièmement, la didactique chinoise attache l'importance à renforcer la base mathématique, c'est-à-dire qu'on souligne les connaissances mathématiques de base et les techniques de base. En fait cette spécialité chinoise dans la didactique mathématique explique une différence remarquable entre l'éducation occidentale et l'éducation chinoise. Dans les pays occidentaux on souligne les découverts pour développer les compétences relatives ; cependant les Chinois pensent que le développement des compétences est le plus important, qui contient les exercices répétitifs, et puis l'innovation sera possible. Troisièmement, grâce au nouveau *Plan d'éducation* du gouvernement chinois, on souligne la didactique d'inspiration dans les enseignements de la mathématique en Chine. On demande aux enseignants de mathématique

²⁵ Mathématique : 150 sur 750, Anglais : 150, Chinois : 150, Histoire, Géographie, Politique pour la section littéraire : 300 ; Biologie, Physique, Chimie pour la section scientifique : 300. Total : 750.

d'utiliser une didactique flexible, compréhensible, et approfondie pour que les élèves chinois puissent non seulement mieux maîtriser le contenu mathématique, mais aussi se situer dans une place active durant leurs apprentissages en découvrant leurs propres façons de réfléchir.

Ainsi, face aux stress et aux concurrences existant dans le système éducatif chinois, la didactique de la mathématique reste assez logique en faisant attention à l'enseignement du contenu et à la fois de la compétence, de la motivation. Mais est-ce que ce qui est proposé par le gouvernement est vraiment bien suivi par les écoles secondaires et les professeurs ? Est-ce que la didactique et les contenus des cours de mathématiques ont bien suivi les demandes du gouvernement chinois, face à la concurrence et aux stress des concours d'accès aux universités ?

Dans le plan d'éducation, il y a aussi une partie où le gouvernement chinois et son ministère d'éducation fixent le contenu et la didactique des mathématiques dans chaque période d'études. Alors qu'est-ce ce *plan d'éducation* et quel est le contenu de ce document ? Nous allons voir ensemble le contenu et la didactique demandée dans ce grand document éducatif pour l'enseignement secondaire en Chine.

2.3.3. Contenus d'enseignement des mathématiques en Chine fixés par le plan d'éducation

En effet, le contenu d'enseignement de la mathématique en Chine est fixe et peu variable, selon les règlements du *Plan d'éducation* du gouvernement Chinois. Dans ce document, une didactique commune est proposée par le gouvernement chinois en lançant deux plans nécessaires durant le processus d'éducation des mathématiques : « 教案 » et « 学案 »²⁶. Ainsi on voit une situation actuelle dans l'éducation mathématique en Chine : les enseignants de mathématique doivent toujours obéir à une didactique commune et générale en pratiquant les enseignements selon les exigences du *plan d'éducation*. Nous pensons que cette situation limite beaucoup la personnalité des enseignants chinois, car ils pratiquent la même didactique même si les pratiques pédagogiques peuvent être un peu imprégnées de particularité personnelle de l'enseignant.

2.3.3.1. Contenus des cours de mathématiques de l'enseignement secondaire chinois

Voici ci-dessous le contenu mathématique que les élèves doivent apprendre dans le cycle d'enseignement secondaire en Chine. Dans le *plan d'éducation*, le gouvernement chinois

²⁶ « 教案 » : plan d'enseignement ; « 学案 » : plan d'apprentissage

et le ministère d'éducation a fixé le contenu d'enseignement des mathématiques dans le cycle éducatif en Chine :

Cycle éducatif	Contenus mathématiques à apprendre
École primaire	Nombres et dénombrement – Mesures - Algèbre élémentaire Géométrie élémentaire - Applications élémentaires
Collège	Algèbre : Identité, puissances et opérations parmi les puissances, racine carrée, logarithme ; Équations et inégalités : Premier degré, quadrique, système de linéaire et équations quadriques, irrationnel, logarithmique ; Successions et séries : Arithmétique, géométrie ; Géométrie : Congruence, similarité, points et segments notables d'un triangle, angles d'un triangle, rapports entre les triangles et les côtés, théorème de Pythagore, cercle, théorème de Talete, angles vers le centre et la circonférence, figure quadrangulaire dans un cercle (quadrangulaire de cordes) Probabilité et statistique élémentaire
Lycée	Fonctions : Fonctions élémentaires et leurs propriétés, transformations ; Théorie de l'ensemble : Notations, propriété de l'ensemble, opérations parmi les ensembles ; Trigonométrie : Définitions des fonctions trigonométriques, Relations parmi les fonctions trigonométriques, théorème de cosinus, formules trigonométriques, démonstrations de théorème de partage ; Vecteurs et Géométrie de Descartes : Opérations avec les vecteurs, coordonnées, équations de ligne droite, cercle et parallèle, centre de tétraèdre, distance entre des points et des lignes droites et entre les lignes droites parallèles, équations de bissectrice, équations d'ellipse et d'hyperbole, propriété générale des sections coniques, équations canoniques du plan, équations de sphère, cylindre, surfaces de rotation ; Géométrie dans l'espace : Concept de point, ligne droite et plan dans l'espace, propriété mutuelle des points et des lignes droites, propriété de cube, de parallèle, de cylindre, et de sphère ; Nombres complexes : Concept de nombre complexe, opérations avec des nombres complexes, forme trigonométrique de nombres complexes, théorème de De Moivre, extraction des racines des nombres complexes, racines de l'unité ; Analyses : Limites des successions et fonctions, continuité des fonctions, règlements de différentiation ; Séries : Concept de séries, convergence de séries, séries géométriques, somme de séries géométriques convergentes ; Probabilité : Échanges et combinaisons, éléments de la probabilité classique, probabilité de champ, éléments de statistique

TABLEAU 1 Organisation des contenus de mathématiques du plan d'éducation chinois

Pour fixer le contenu, le déroulement, et la didactique des cours mathématiques en Chine, le gouvernement chinois a lancé une programme politique d'éducation spéciale dans les écoles primaires, secondaires et les universités en Chine : « Jiao An- 教案 » et « Xue An - 学

案 »²⁷. « Jiao An » signifie le plan d'enseignement, et « Xue An » signifie le plan d'apprentissage. Mais en fait ces deux plans sont faits tous les deux par les enseignants, alors qu'est-ce la différence entre eux et qu'est-ce l'influence possible de ces plans sur l'éducation mathématique ?

2.3.3.2. *Plan d'enseignement et plan d'apprentissage* : une didactique commune des mathématiques en Chine

Avant la mise en pratique du nouveau *Plan d'éducation* en 2003, c'était le plan d'enseignement qui dirigeait la didactique des enseignants. Le plan d'enseignement est un document que les enseignants doivent faire avant les cours, en décrivant le déroulement du cours, l'objectif du cours, le contenu, les exercices, etc. C'est un document préparatoire pour les cours. Après la réforme éducative en 2003²⁸, les pédagogues chinois et le gouvernement chinois ont commencé à proposer le plan d'apprentissage. Le plan d'apprentissage est aussi réalisé par les enseignants, mais le centre de l'enseignement est différent. La différence entre le plan d'enseignement et le plan d'apprentissage est comme ci-dessous :

Objectif : le plan d'enseignement est pour qui les enseignants puissent bien se préparer pour les cours ; le plan d'apprentissage est pour fournir les instructions pour les apprentissages autonomes des élèves.

Nature : le plan d'enseignement propose un enseignement centré sur l'enseignant, alors que le plan d'apprentissage propose un enseignement centré plutôt sur les élèves.

Rôle : dans le plan d'enseignement, l'enseignant joue le rôle principal et les élèves sont les spectateurs ; pour le plan d'apprentissage, l'enseignant devient un organisateur et les élèves deviennent les héros.

Expression : sur un plan d'enseignement, le langage utilisé est très strict et officiel alors que le langage sur un plan d'apprentissage est plutôt dynamique et actif.

Depuis les différences entre ces deux plans, on peut distinguer que le plan d'enseignement traditionnel a deux tendances : la première tendance est que le centre d'enseignement est l'enseignant et le manuel, et il faut faire attention au contenu précis, les points importants et difficiles par l'enseignant, mais ceci ignore la personnalité des élèves ; la deuxième tendance est que l'enseignement n'est pas ouvert. C'est-à-dire que les élèves sont très passifs dans l'enseignement, et ils ne peuvent qu'accepter. Quant au plan d'apprentissage, il

²⁷ « 教案 » : plan d'enseignement, en vigueur depuis 2003

« 学案 » : plan d'apprentissage, proposé par le ministère d'éducation depuis 2006

²⁸ L'année où le gouvernement chinois publie le nouveau plan d'éducation

propose un enseignement « ouvert » en laissant les élèves savoir l'intention et l'objectif de l'enseignant. Durant l'enseignement, le professeur joue le rôle d'organisateur et dirigeant.

2.3.3.3.Exemple du *plan d'enseignement*

Aujourd'hui, le plan d'enseignement et le plan d'apprentissage sont tous les deux les outils importants dans la phase préparatoire des cours pour les enseignants. Nous montrons maintenant un exemple de ces deux plans dans la matière mathématique (version traduite en français, voir l'original dans l'annexe »

D'abord, c'est une partie d'un plan d'enseignement d'une séance mathématique sur l'exponentielle :

Enseignant	XXX	Matière	Mathématique	Établissement	XXX
Sujet	Chapitre 2.1.2 Exponentielle et sa nature				
Objectif	(1) Objectif 1. Comprendre la définition et les formes normales de l'exponentielle; 2. Maîtriser l'image et la nature de l'exponentielle (2) Processus et méthode d'enseignement A travers l'enseignement, les élèves peuvent passer un processus cognitif « particulier → général → particulier », et avoir une pensée mathématique de déduction et de catégorisation en connectant les images et les formes » (3) Émotion Laisser les élèves sentir la joie de découvrir les problèmes mathématiques pour mieux les motiver				
Points importants	Image de l'exponentielle et sa nature				
Points difficiles	La découverte de l'image et la nature de l'exponentielle, et l'influence de base a sur l'image de l'exponentielle				
Méthodes	Découvrir et travailler en groupe			Heures	2h
Outils	Ordinateur, projecteur				

TABLEAU 2 *Une partie d'un plan d'enseignement*

Dans ce plan d'enseignement, le langage utilisé est très formel, et parfois difficile à comprendre. Ce plan d'enseignement est juste pour l'enseignant pour lui rappeler le déroulement et le contenu qu'il doit enseigner pendant sa séance d'enseignement. Les élèves sont partiellement ignorés.

2.3.3.4.Exemple du *plan d'apprentissage*

Ensuite, c'est une partie d'un plan d'apprentissage d'une séance mathématique sur le vecteur spatial et ses calculs (Version traduite en français. Voir l'original complet dans les annexes de la thèse).

Objectif des apprentissages : 1. Maîtriser les calculs des vecteurs spatiaux, et pouvoir effectuer la simplification algébrique 2. Comprendre le théorème de vecteur colinéaire et coplanaire et les déductions ; 3. Pouvoir utiliser les connaissances apprises sur les vecteurs spatiaux pour régler les problèmes de la géométrie tridimensionnelle Processus d'apprentissage 1. Préparations (Faites par les élèves) A. Révision Simplification: (1) $5(3\vec{a} - 2\vec{b}) + 4(2\vec{b} - 3\vec{a})$; (2) $6(\vec{a} - 3\vec{b} + \vec{c}) - (-\vec{a} + \vec{b} - \vec{c})$. B: Qu'est-ce la parallèle vectorielle sur un plan ? 2. Exploration d'une nouvelle séance d'apprentissage et découvertes (Faites par les élèves) Questions : Combien de relations positionnelles entre deux vecteurs spatiaux ? Comment déterminer ces relations positionnelles ? Nouvelles connaissances : Colinéaire des vecteurs spatiaux Réflexion : Il faut absolument comprendre le $\vec{b} \neq \vec{0}$ dans les conditions nécessaires pour les deux vecteurs colinéaires $\vec{a}, \vec{b}$, faites attention au vecteur 0 qui peut être colinéaire avec tous les vecteurs. Application de la nouvelle connaissance: Si $\overrightarrow{AB} = \vec{a} + 5\vec{b}, \overrightarrow{BC} = -2\vec{a} + 8\vec{b}, \overrightarrow{CD} = 3(\vec{a} - \vec{b})$ Prouvez : A,B,C ces trois points sont colinéaires. Exercice d'exemple : Conclusion (à remplir par l'élève) Exercices : Résumé de séance : Approfondissement : Commentaires : Devoirs :

TABEAU 3 Plan d'apprentissage chinois (voir les détails dans les annexes)

À partir de ces deux exemples de plan d'enseignement et de plan d'apprentissage, la différence entre ces deux plans devient évidente pour nous. Pour un plan d'apprentissage, il y a des parties qui doivent être faites par les élèves mais pas par les enseignants ; ensuite un plan d'apprentissage est bien organisé et structuré, donc il est plus clair et précis pour les apprentissages des élèves ; finalement, le plan d'apprentissage est fait par l'enseignant, mais il sert à la préparation du cours pour les élèves, alors que le plan d'enseignement est fait l'enseignant pour lui-même. Dans le système éducatif chinois d'aujourd'hui, le plan d'enseignement et le plan d'apprentissage sont tous les deux demandés par *le plan d'éducation* aux enseignants. Chacun joue un rôle important pour améliorer la qualité éducative. Mais il reste des défauts pour ce système. Par exemple, chaque année il y a les contrôles pour les plans d'enseignement et les plans d'apprentissage parmi les enseignants, et pour passer les contrôles les enseignants attachent une grande importance à l'apparence du document en négligeant parfois la qualité de ces documents.

2.4. Conclusion du chapitre

Dans ce chapitre nous avons parlé de la situation actuelle de l'éducation mathématique en Chine et bien évidemment, le gouvernement chinois et les chercheurs chinois ont déjà connu l'importance des styles cognitifs et les rôles qu'ils jouent dans l'éducation. Ils ont également des impacts à l'éducation mathématique, et on s'en est rendu compte. Les élèves chinois, comme tous les individus du monde entier, ont leurs propres personnalités et styles cognitifs particuliers, et l'éducation généralisée et commune ne peut pas satisfaire complètement aux demandes des élèves de différents styles cognitifs. Ainsi on a lancé des programmes et des politiques éducatifs en Chine qui sont basés sur les recherches occidentales et chinoises sur les styles cognitifs. Cependant, il reste des défauts dans le système chinois, surtout sur la didactique des mathématiques. L'existence de la didactique commune a limité le développement de la personnalité chez les enseignants et chez les élèves.

Face à ce contexte de recherche, nous nous intéressons surtout à trouver d'abord les styles cognitifs les plus fréquents chez les élèves chinois avec l'aide des théories existantes dans la première partie de cette thèse présente, des résultats et des analyses de nos questionnaires, entretiens et observations dans la partie à la suite.

3. État des lieux de la littérature : recherches et théories occidentales et chinoises sur les styles cognitifs

Dans ce chapitre nous allons présenter des recherches et des théories à propos du style cognitif effectuées et posées par les chercheurs occidentaux et chinois. Parmi les lectures faites pour la rédaction de thèse et pour la continuation de la recherche, nous allons présenter des recherches et des théories qui serviront à cette thèse de recherche avec leurs auteurs, chercheurs, etc.

3.1. Recherches et théories occidentales

Les recherches sur les styles cognitifs ont commencé tôt dans les pays occidentaux. C'est aux États-Unis où nous constatons les premiers articles et ouvrages relatifs au style cognitif, qui connaît un développement depuis les recherches de la personnalité, aux recherches sur la psychologie différentielle, sur les styles d'apprentissages, etc. Dans ce sous-chapitre nous allons parler des chercheurs des styles cognitifs et leurs théories qui ont beaucoup contribué au développement de ce domaine dans le monde entier.

3.1.1. Recherches et théories déjà établies : personnalité et psychologie différentielle

Avant de poser le concept de style cognitif, les chercheurs ont d'abord pensé à la différence de personnalité et de mentalité chez les différents individus. Ces recherches sont considérées comme des recherches de précurseur pour le style cognitif. Parmi tous les chercheurs sur la personnalité et la psychologie différentielle, c'est Gordon Willard Allport et Francis Galton qui a marqué dans l'histoire du développement du style cognitif. Pour la psychologie différentielle, il y a deux variabilités principales entre les individus : la personnalité et l'intelligence.

3.1.1.1. Francis Galton : fondateur de la psychologie différentielle ou comparée, le premier à quantifier la différence psychologique

Cousin de Charles Darwin qui est auteur de la grande ouvrage *l'Origine des espèces*, Francis Galton s'est intéressé aussi dans le même domaine que son cousin. Mais ce qui est différent chez Galton c'est qu'il commençait, en tant que le premier du monde entier, à lier la génétique avec la différence entre les individus. En plus, pour mieux lancer ces recherches, il devient le premier dans le monde entier à créer les tests de quantification sur la psychologie (1875). Par exemple il esquisse les principes des analyses factorielles. En 1904, il fonde le laboratoire Galton à l'université de Londres, et ce laboratoire sera dirigé par deux grands personnages dans l'histoire de développement des méthodes statistiques : Karl Pearson et Ronald Fisher. Aujourd'hui dans les logiciels d'analyses des données, comme le SPAD que nous allons utiliser pour traiter des données dans cette thèse présente, on utilise toujours leurs théories sur les méthodes statistiques. Francis Galton, il est considéré comme le fondateur de la psychologie différentielle, et il a joué un rôle important dans le développement de la psychologie et dans le développement des méthodes statistiques pour les recherches de la psychologie.

3.1.1.2. Gordon Willard Allport : fondateur de la théorie des styles cognitifs « personnalisés »

Gordon Willard Allport s'intéresse surtout à la personnalité des êtres humains. Il est considéré comme le fondateur de la psychologie de personnalité. Il a accentué l'importance de chaque personne individuelle, et que chaque personne est unique dans le monde. Selon lui, au lieu de ce qui s'est passé, c'est le contexte actuel qui importe le plus pour comprendre la personnalité d'une personne. Il a fait une définition de la notion « personnalité » dans son chef

d'œuvre *Personality : A psychological interpretation*²⁹ qui a été publiée en 1937 aux États-Unis. Selon Allport (1937), la définition de la personnalité est comme ceci : « La personnalité est une construction psychologique qui concerne l'ensemble des caractéristiques d'une personne ». Selon lui, la personnalité est une organisation dynamique des systèmes psychophysiques qui déterminent une façon de penser de d'agir.

On peut dire que c'est Gordon Willard Allport qui a ouvert une nouvelle fenêtre pour la naissance de théorie des styles cognitifs, et c'est aussi grâce à ces théories de personnalité que la théorie des styles cognitifs des personnes individuelles peut se développer rapidement.

3.1.2. Style dépendant et indépendant à l'égard du champ : le style cognitif le plus étudié et approfondi

Pour commencer, nous allons d'abord bien expliquer cette notion du style cognitif. Le style dépendant et indépendant à l'égard du champ, alors qu'est-ce le « champ » ? C'est quel champ dont nous parlons dans cette notion ? Nous pouvons trouver la réponse pour cette question dans le sous-chapitre suivant où nous allons présenter la plus grande figure des recherches du style dépendant – indépendant à l'égard du champ, Herman Witkin.

Après Witkin, beaucoup de chercheurs occidentaux et chinois ont profité des recherches de ce psychologue américain pour approfondir le style dépendant et indépendant à l'égard du champ, comme Michel Huteau en France, et Dexiang Jiang en Chine.

3.1.2.1. Herman A. Witkin : cognitif style of field-dependent et field-independent³⁰

Grand psychologue américain, Herman A. Witkin se spécialise toujours dans le domaine de la psychologie cognitive et de la psychologie d'apprentissage. Il est le précurseur de la théorie « Style cognitif » et « Style d'apprentissage » qui est beaucoup utilisée jusqu'à nos jours. C'est Witkin qui a posé pour la première fois dans le monde la fameuse théorie : « la dépendance et l'indépendance à l'égard du champ » (1948). À l'année 1948, Witkin et son collègue SE Asch ont fait une coopération pour faire un test très connu : « Rod and Frame test »³¹. Le participant de ce test s'installe dans une petite chambre sans lumière, et il regard une baguette qui oscille qui est entourée par un cadre carré. Le chercheur peut manipuler la position de barre, de cadre et de la chaise du participant. Le participant est demandé d'ajuster la baguette pour qu'elle soit verticale par rapport à la terre. En fait il faut que les participants

²⁹ *Personality : A psychological interpretation* : Personnalité : une interprétation psychologique, 1937

³⁰ Cognitif style of field-dependent et field-independent : Style cognitif dépendant et indépendant à l'égard du champ en français

³¹ « Rod and Frame test » : Test de baguette et cadre, 1948

ignorent les pistes du champ visuel. Pour ceux qui profitent du cadre carré pour mettre la baguette en bonne position, ils dépendent du champ visuel pour le faire, ainsi ces individus sont dépendants du champ visuel ; pour ceux qui arrivent à le faire sans profiter du cadre et qui utilisent les informations de leurs corps, ils sont classés donc parmi les individus indépendants du champ visuel. Donc pour répondre à la question à propos du champ dans le style dépendant – indépendant à l'égard du champ, on voit qu'au tout début, ce champ est le champ visuel, et le style cognitif que Witkin étudie est donc le style dépendant et indépendant à l'égard du champ visuel si on fait une précision.

Mais évidemment, ce test RFT est compliqué et difficile à pratiquer. Ainsi Witkin a créé un autre test beaucoup plus simplifié et efficace : « Embedded Figures Test »³² (1971). Ce test demande aux participants de trouver des figures simples indiquées qui sont cachées dans les figures complexes. Ce test célèbre EFT est utilisé par les chercheurs qui étudient les styles cognitifs pour déterminer si une personne est dépendante ou indépendante à l'égard du champ. Dans cette thèse, nous avons mis à profit du test de Witkin dans nos analyses des questionnaires. Donc, nous devons remercier tous à Witkin d'avoir favorisé les recherches à la suite.

A part ces deux tests, Herman A. Witkin a beaucoup développé et approfondi les recherches sur sa théorie de style dépendant et indépendant à l'égard du champ. Il a commencé par les recherches sur le champ visuel, et avec des recherches plus profondes il étudie aussi d'autres champs possibles, comme le champ social. Il a fait des recherches sur la formation des styles cognitifs chez les individus en analysant le facteur social, et il pense que les styles cognitifs dépendants du champ existent souvent dans les organisations qui ont les caractéristiques suivantes : on préconise d'obéir à l'autorité dans le foyer ou dans la société ; on est forcé d'obéir la société humaine où il y a une hiérarchie stricte. En revanche les styles cognitifs indépendants à l'égard du champ existent principalement dans les organisations sociales où on préconise d'encourager les enfants à être indépendant sans les limiter, sans les disciplines strictes. Ainsi, après avoir conclu les résultats de ses recherches, il en a tiré une conclusion que l'ambiance sociale est le facteur principal qui influence la formation des styles cognitifs. En se basant sur cette conclusion, Herman A. Witkin a continué ses recherches dans les familles. Il a posé la théorie que les enfants qui grandissent dans un environnement difficile où ils doivent faire tout par eux-mêmes, ont souvent un style cognitif plutôt indépendant, alors que ceux qui se sont élevés dans un environnement bien protégé et confortable ont plutôt un style cognitif plutôt dépendant. Ainsi, selon Witkin, le facteur familial et le facteur social sont

³² « Embedded Figures Test » : Test de figures cachées, fait par Witkin en 1971

les deux éléments fondamentaux qui déterminent la personnalité et les styles cognitifs chez les enfants.

Donc, pour le style cognitif dépendant et indépendant à l'égard du champ dont nous parlons à nos jours, le « champ » auquel nous nous intéressons est le champ social.

Durant plus de trente ans de recherches sur les styles cognitifs, il a publié plusieurs œuvres importantes qui portent des influences sur les recherches de ce sujet à la suite, comme « Field - dependent and field - independent cognitive styles and their educational implications : Les styles cognitifs dépendants et indépendants du champ et leurs impacts éducatifs », « A COGNITIVE - STYLE APPROACH TO CROSS - CULTURAL RESEARCH1 : Approche des styles cognitifs vers la recherche interculturelle », etc. Toutes ces œuvres sont devenues des grands œuvres qui ont beaucoup favorisé le développement des recherches et des théories du style cognitif.

Herman Witkin est également un précurseur ou le fondateur pour les recherches sur les styles d'apprentissage. Il est le premier (1973) à lier les styles cognitifs avec l'éducation, surtout avec les apprentissages des individus en étudiant plusieurs aspects, y compris le rapport enseignant et élève, les interactions, la didactique, etc.

En nous basant sur les théories de Herman A Witkin, nous allons aussi en profiter pour analyser la situation chinoise sur les styles cognitifs dans cette thèse. Parmi toutes ses recherches, nous nous intéressons surtout à celle par rapport à la relation entre l'enseignant et les élèves. Nous avons réalisé un questionnaire pour construire les données nécessaires pour analyser la situation chinoise. Ceci est aussi un sujet important de cette recherche ; finalement sa recherche sur les processus d'apprentissage et d'enseignement est également très importante en tant qu'une référence pour nous.

3.1.2.2. D'autres recherches sur le style cognitif dépendant et indépendant à l'égard du champ : Dawson, Schwen, Huteau

Après Witkin, d'autres chercheurs ont continué à approfondir dans le domaine des styles cognitifs. En se basant sur les théories de Witkin, ils ont fait des recherches sur les styles cognitifs depuis les différents angles. Par exemple, J. L. M. Dawson, chercheur américain, a étudié l'influence de l'environnement écologique sur les styles cognitifs des individus en Chine (1973). Ils ont pris deux groupes de Chinois comme échantillon : le premier groupe se compose des pêcheurs de Hong Kong, et les paysans ont formé le deuxième groupe. Il a trouvé que c'est plus facile pour les pêcheurs du premier groupe de trouver les figures simples cachées dans les figures compliquées du test EFT. Les pêcheurs vivent des pêches, et ils passent la plupart du

temps sur la mer. Ainsi, ceci les exige de disposer d'une capacité d'analyse et d'une compétence visuelle sur la mer. Donc JLM Dawson en a tiré des résultats que la dépendance du champ est plus fréquente chez les pêcheurs que chez les paysans qui travaillent la terre. A part les pêcheurs et les paysans chinois, JLM Dawson a aussi étudié les styles cognitifs chez les Eskimos dans son œuvre *Alaskan Eskimo hand, eye, auditory dominance and cognitive style*³³ (1977). Pour préciser et prouver ses théories de recherche, il a même étudié les styles cognitifs des rats dans son œuvre *Effects of sex hormones on cognitive style in rats and men*³⁴ (1972).

Ensuite, Schwen (1970) et Renzi (1974) ont développé la recherche sur la relation entre les styles cognitifs et les résultats scolaires. Il a étudié principalement le « feedback » dans les apprentissages. Ici on parle principalement du feedback positif, c'est-à-dire le feedback de réussite. Serge Talbot (1986) a étudié les recherches de ces deux chercheurs et en a tiré une telle conclusion : pour parvenir à apprendre dans un contexte où il y a absence de feedback de performance, la motivation intrinsèque autant dans des conditions de motivation intrinsèque qu'extrinsèque. Il faut cependant retenir que la motivation extrinsèque semble essentielle pour les élèves dépendants du champ. C'est-à-dire que le feedback de performance de réussite peut être un outil pédagogique privilégié pour augmenter ou au moins maintenir le désir d'apprendre chez les personnes qui sont dépendantes à l'égard du champ. En plus, face aux feedback de performance négatif et critique, les individus dépendants du champ sont plus affectés que ceux indépendants à l'égard du champ.

Quant à Michel Huteau, chercheur et psychologue différentiel français, a évolué la théorie de style cognitif dépendant et indépendant à l'égard du champ en la reliant à l'intelligence et à la mémoire des individus. Dans son œuvre la plus importante, un style cognitif : la dépendance-*indépendance à l'égard du champ* (1975), il a présenté en détail la recherche de Herman A. Witkin en l'appelant « Genèse » ; et il a fait une œuvre assez complète où il présente beaucoup de points importants des styles cognitifs, comme les facteurs influençant, la différence de sexe, la stabilité, apprentissage et mémoire, la résolution de problèmes, etc. Il a aussi écrit les livres sur l'éducation et les styles cognitifs. Par exemple, selon Michel Huteau, un bon style cognitif éducatif peut être une bonne méthode d'éducation pour remédier aux difficultés rencontrées par les élèves à l'école et par les adultes dans les formations. En revanche, il veut savoir est-ce que le bon style cognitif peut aussi aider à éduquer

³³ *Alaskan Eskimo hand, eye, auditory dominance and cognitive style* : Dominance manuel, visuel et auditif chez les Eskimos et leurs styles cognitifs, œuvre de JLM Dawson, 1977

³⁴ *Effects of sex hormones on cognitive style in rats and men* : Influence de sexe sur le style cognitif chez les rats et les êtres humains, 1972

l'intelligence chez les élèves et les adultes ? (1995) ; ensuite pour continuer et évoluer ses recherches sur les méthodes d'éducation, il a écrit *Comment évaluer les méthodes d'éducabilité cognitive* pour chercher à trouver la meilleure méthode d'éducation des styles cognitifs.

À part ces chercheurs mentionnés, de nombreux psychologues et pédagogues se sont consacrés à la continuation et au développement des recherches sur les styles cognitifs dépendants et indépendants à l'égard du champ, comme Fleming, Asch, Renzi, Galton, Kagan, James, etc.

3.1.3. D'autres catégorisations importantes des styles cognitif

Les chercheurs ont beaucoup concentré leur attention sur le style dépendant et indépendant à l'égard du champ depuis le début, ainsi on voit aujourd'hui un grand nombre de recherches et de théories qui sont bien développées et approfondies. Cependant, il y a aussi d'autres chercheurs qui ont travaillé sur d'autres styles cognitifs chez les individus. Par exemple, Richard Riding (1991) a fait un résumé sur les styles cognitifs trouvés dans des recherches là-dessus et a résumé 19 différents styles cognitifs ; Jean-Claude Régnier (1996) s'est surtout intéressé aux 4 groupes de styles cognitifs qui sont plus fréquents et qui semblent avoir une influence sur l'éducation, et il a proposé des critères pour la détermination des styles cognitifs ; Jérôme Kagan (1966) a travaillé particulièrement sur le style réflexif et impulsif en créant un nouveau test pour déterminer les styles cognitifs chez les individus : le MFFT. Dans ce sous-chapitre, nous allons parler des autres styles cognitifs que le style dépendant/indépendant à l'égard du champ.

3.1.3.1. Richard Riding : style « wholist – analytic » (ensemble – analytique) et style « verbal – imagery » (verbal – image)³⁵

Si on divise les styles cognitifs en différents types ou différentes sortes, on peut dire que celui de dépendance et d'indépendance à l'égard du champ est la première catégorisation possible grâce à Witkin. Cette façon de catégoriser occupe la place dominante avant les années 90 dans toutes les théories sur les styles cognitifs. Cependant, il y a aussi d'autres chercheurs et psychologues qui ont fait des recherches sur d'autres possibilités pour pouvoir catégoriser autrement les différents styles cognitifs. Parmi tous ces chercheurs, nous en avons choisi quelques-uns qui nous semblent assez représentatifs pour notre travail de thèse.

D'abord, Samuel Messick (1984), psychologue américain, a résumé toutes les recherches sur les styles cognitifs et a réussi à catégoriser les styles cognitifs en 19 catégories.

³⁵ Style « wholist – analytic » : style d'ensemble – analytique ; style « verbal – imagery » : style verbal – image

Mais c'est Richard Riding et Stephen Rayner (1997) qui ont publié spécialement une œuvre consacrée à la catégorisation des styles cognitifs : *Towards a Categorisation of cognitive styles and learning styles*, (1997). Dans cette œuvre ils ont résumé les différentes façons de catégorisation des styles cognitifs, et selon eux, 30 types de style cognitif sont proposés par les chercheurs, comme la dépendance et l'indépendance à l'égard du champ, style cognitif de centration et de balayage, style cognitif de réflexivité et d'impulsivité, style auditif et visuel, style simultané et successif, style d'adaptation et de style innovant, etc. Richard Riding, professeur de l'université de Birmingham, a révisé ces styles cognitifs proposés par les autres chercheurs et les a analysés et approfondis. Après avoir résumé ces différentes catégorisations des styles cognitifs, il pense que celles-ci ne sont que « des différents noms dans la même dimension ». Et enfin il a réduit toutes ces catégorisations en deux dimensions fondamentales de style cognitif : la dimension « Wholist » (ensemble) – « Analytic » (analytique), et la dimension « Verbal » (verbal) – « Imagery » (image).

« Wholist – Analytic » (Ensemble – Analytique)

Selon Riding (1998), les individus de style d'ensemble sont plutôt censés à avoir un avis complet pour l'ensemble de l'environnement en attachant une importance à l'entité d'ambiance. Ces individus ne distinguent pas les parties différentes dans l'ensemble. Ils préfèrent réunir les informations pour former un ensemble. Bien au contraire, pour ceux du style analytique, ils considèrent l'ensemble comme un assemblage des parties composantes, et ils se concentrent souvent sur une ou deux parties en ignorant le reste. Ils tendent à traiter les informations comme les parties de concepts qui ont un cadre clair pour eux.

« Verbal - Imagery » (Verbal - Image)

D'après la recherche de Richard Riding (1998), la plupart des individus peuvent utiliser l'image visuelle et la caractérisation verbale pour traiter et sauvegarder les informations acquises. Mais certains ont une tendance pour l'image et d'autres tendent à utiliser plutôt les paroles. Selon ses recherches, il trouve que les élèves de style verbal peuvent mieux finir les devoirs de langage, et ceux de style d'image peuvent mieux finir les devoirs concrets et descriptifs. Les individus de style verbal tendent à traiter les informations par « les mots » dans leurs pensées, et ceux de style d'image préfèrent à le faire par « les images ». Lorsque la façon d'enseignement ne correspond pas aux styles cognitifs des élèves, leurs résultats scolaires vont être impactés.

Ces deux dimensions fondamentales de Richard Riding sont aussi appelées deux familles des styles cognitifs par les chercheurs à la suite. De nos jours, on considère toujours le

travail de Richard Riding comme le symbole que les théories et les modèles de style cognitif sont fixés.

3.1.3.2. Jean-Claude Régnier : une méthodologie de détermination des styles cognitifs

Régnier a aussi lancé ses recherches dans le domaine des styles cognitifs. Dans son article *Styles cognitifs, apprentissage et enseignement de la statistique et des mathématiques* (1996), il s'intéresse principalement au niveau local et contextuel des difficultés pour les élèves pendant leurs apprentissages de la statistique et des mathématiques. Selon lui dans cet article, il existe une certaine différenciation pédagogique dans les difficultés rencontrées par les apprenants, ce qui demande aux chercheurs donc à rechercher des médiations didactiques et pédagogiques efficaces pour obtenir les meilleurs effets d'enseignement – apprentissage. Ensuite, Régnier a aussi proposé la notion « personnalisation de l'apprentissage », qui ouvre la prise en compte des styles cognitifs chez les différents apprenants. Il faut que les enseignants prennent en compte la « personnalité » des élèves en proposant des « modules d'enseignement » appropriés aux diverses dimensions de la personnalité. Mais bien sûr, l'établissement du bon module d'enseignement qui correspond aux styles cognitifs des apprenants est difficile, avec des contraintes comme la caractérisation et la détermination d'un style cognitif. En plus des recherches sur les styles cognitifs des apprenants, Régnier s'intéresse aussi à ceux des enseignants. Pour les élèves, le style cognitif détermine en partie le style d'apprentissage, alors pour les enseignants il déterminerait le style d'enseignement. Basé sur ces théories, il se concentre surtout sur les questions-clés comme « les styles cognitifs sont-ils modifiables ? », « quand les styles cognitifs se forment-ils chez les individus ? », « comment une situation de formation pédagogique peut-elle générer une modification d'un style cognitif ? », etc.

Pour Jean-Claude Régnier, la définition du style cognitif doit être ainsi :

« Chez chaque sujet, la spécificité qui *caractérise l'organisation et les modalités* générales du fonctionnement des processus par lesquels il acquiert, élabore et traite des informations sur son environnement ».

Ainsi, le style cognitif résulte de la différenciation des conduites des individus face à des situations. Pour pouvoir mieux répondre à ses questions posées, Jean-Claude Régnier a proposé une notion de « profil cognitif », qui est comme un vecteur, qui se compose plutôt des pôles dominants d'une suite de styles cognitifs. Par exemple, avec le style visuel – auditif et celui dépendant – indépendant du champ, on aura quatre profils cognitifs possibles :

Profil visuel – dépendant du champ, profil visuel – indépendant du champ, profil auditif – dépendant du champ, et profil auditif – indépendant du champ.

Quant aux analyses en détail, Jean-Claude Régnier commence par une présentation des styles cognitifs les plus connus dans la communauté des enseignants avec un schéma ainsi :

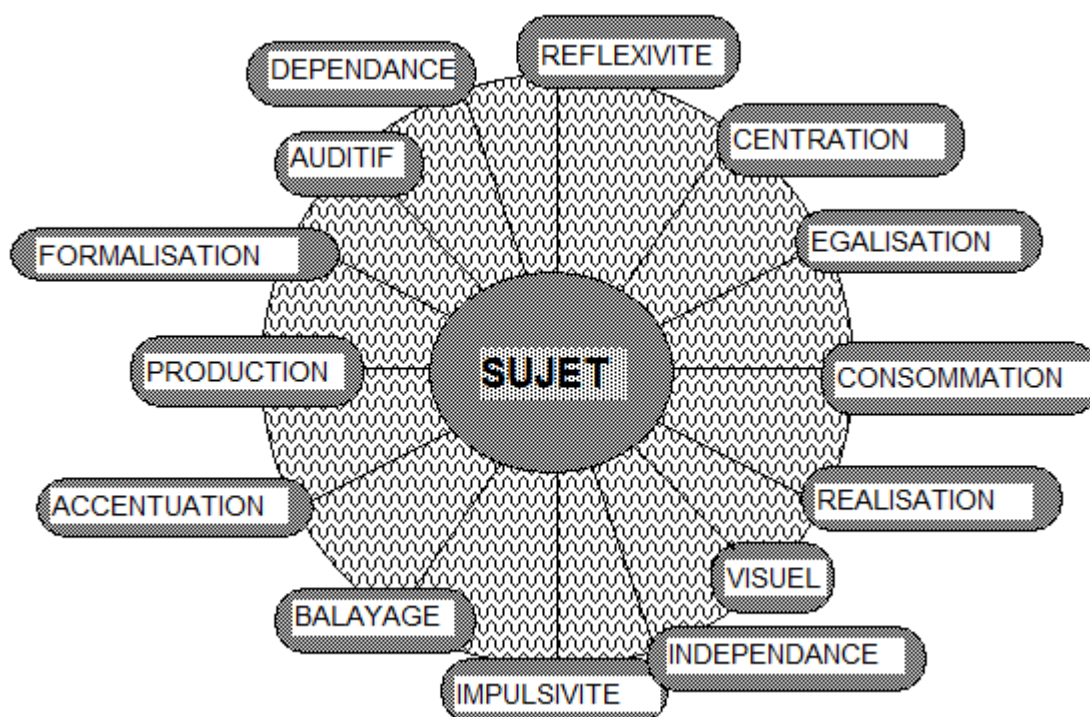


FIGURE 1 Différents styles cognitifs selon les recherches de Jean-Claude Régnier

Pour définir et expliquer les caractéristiques différentes de ces styles cognitifs, il a résumé les théories des chercheurs sur ces styles cognitifs dans le tableau ci-dessous :

Selon Antoine de La Garanderie :

Vers le pôle “ AUDITIF ” Tendance à des évocations mentales auditives Tendance à restituer le savoir en reconstituant sa dynamique, en s’en racontant le déroulement Tendance à mémorisation en utilisant plutôt les enchaînements chronologiques entre les éléments	Vers le pôle “ VISUEL ” Tendance à des évocations mentales visuelles Tendance à restituer le savoir en reconstruisant des images, en évoquant des images visuelles. Tendance à mémoriser en utilisant plutôt les enchaînements spatiaux entre les éléments
--	--

Selon Jérôme Kagan :

Vers le pôle “ REFLEXIF ” Tendance à différer la réponse pour s’assurer au mieux de son exactitude Tendance à préférer l’indécision à la prise de risque Tendance à avoir peur de l’erreur	Vers le pôle “ IMPULSIF ” Tendance à répondre rapidement quitte à commettre des erreurs Tendance à préférer la prise de risque à l’indécision Tendance à avoir peur de la lenteur
--	---

Selon Jérôme Bruner :

Une conduite cognitive plutôt orientée vers la CENTRATION Tendance à se centrer sur un seul élément à la fois et à clarifier au maximum un point avant d'aborder l'étape suivante Tendance à travailler de façon intensive	Une conduite cognitive plutôt orientée vers le BALAYAGE Tendance à considérer plusieurs éléments simultanément, en examinant chacun partiellement, quitte à y revenir après. Tendance à travailler de façon extensive
---	--

Selon Herman Witkin et Michel Huteau :

Vers le pôle "DEPENDANT du CHAMP" Tendance en situation ambiguë à être plutôt sensible à l'influence externe d'une source crédible. Tendance à rechercher préférentiellement l'information d'origine sociale Tendance à éprouver des difficultés dans les situations nécessitant de procéder à des déstructurations et à des restructurations de perceptions ou de représentations Tendance à plutôt restituer les informations telles qu'elles ont proposées Tendance à attribuer de l'importance au contexte social et au contexte affectif des situations d'apprentissage Tendance à utiliser des défenses plutôt primitives comme le déni, le refoulement	Vers le pôle "INDEPENDANT du CHAMP" Tendance en situation ambiguë à user préférentiellement de référents internes Tendance à rechercher préférentiellement l'information d'origine interne, en faisant plutôt confiance aux repères personnels Tendance à maîtriser les difficultés dans les situations nécessitant de procéder à des déstructurations et à des restructurations de perceptions ou de représentations Tendance à plutôt restituer les informations telles qu'elles ont proposées Tendance à attribuer peu d'importance au contexte social et au contexte affectif des situations d'apprentissage Tendance à utiliser des défenses plutôt élaborées comme l'intellectualisation, l'isolation, la projection
--	---

Selon David Ausubel :

Une conduite cognitive plutôt orientée vers l'ACCENTUATION Tendance à rechercher les différences, les oppositions, les contradictions même au prix d'une accentuation Tendance à insister de préférence sur l'écart avec le déjà connu Tendance à préférer la nouveauté	Une conduite cognitive plutôt orientée vers l'EGALISATION Tendance à rechercher les ressemblances, les régularités, les éléments connus même au prix d'une égalisation dissimulant les aspects originaux différenciateurs Tendance à réduire de préférence l'écart entre la nouveauté et le déjà connu Tendance à préférer la prévisibilité
---	---

Selon Jean-Louis Gouzien :

Une conduite cognitive plutôt orientée vers la PRODUCTION Tendance à acquérir le savoir par une conduite plutôt engagée Tendance à préférer les situations d'apprentissage requérant l'action Tendance à accorder de l'importance à une activité motrice d'accompagnement (parler, dessiner, écrire, faire des gestes...) dans l'apprentissage	Une conduite cognitive plutôt orientée vers la CONSOMMATION Tendance à acquérir le savoir par une conduite plutôt neutre et réservée Tendance à préférer les situations d'apprentissage requérant l'observation Tendance à intérioriser les acquis sans activité motrice d'accompagnement dans l'apprentissage
--	--

Selon Maurice Reuchlin et François Longeot :

Une conduite cognitive plutôt orientée vers la FORMALISATION Tendance à fonctionner régulièrement au maximum des possibilités intellectuelles personnelles indépendamment de la nature de la tâche Tendance à fonctionner sur l'unique mode du "plein régime"	Une conduite cognitive plutôt orientée vers la REALISATION Tendance à adapter le niveau d'exigence intellectuelle aux caractéristiques de la tâche. Tendance à fonctionner sur un principe d'économie en modulant le régime et en recourant à plusieurs registres
--	--

TABLEAU 4 Caractéristiques des styles cognitifs les plus connus, résumés par Jean-Claude Régnier

3.1.3.3. Style cognitif réflexivité et impulsivité

Jérôme Kagan, psychologue américain, a fait une contribution remarquable pour le développement de cette théorie. Il a distingué les individus en deux catégories : ceux « réfléchis » et ceux « impulsifs » (1966). La différence entre les individus de ces deux catégories différentes s'installe principalement sur la vitesse de réfléchir sur un certain problème. La caractéristique de la catégorie « réfléchi » est que la personne a une vitesse rapide de réaction et de réflexion, mais peu précise. En revanche ceux « impulsifs » ont une réaction plutôt lente, mais précise. Il a fait un test particulier pour faire la catégorisation des individus en ces deux styles différents : le test MFFT, Matching Familiar Figure Test³⁶, qui est beaucoup utilisé dans les recherches sur ce sujet.

3.1.3.4. Styles d'apprentissage : David Kolb

En se basant sur la théorie d'apprentissage empirique de Piaget, David Kolb (1984) a considéré l'apprentissage comme un processus complet et continu pour s'adapter au monde. Il a fait des analyses sur le cycle d'apprentissage, en pensant que le cycle d'apprentissage se compose de quatre différentes parties qui sont relatives l'une à l'autre. Ces quatre parties composantes sont : Concrete experience CE (expérience concrète), Reflective observation RO (observation réflexive), Abstract conceptualization AC (conceptualisation abstraite), et Active experimentation, AE (pratique active). Selon David Kolb, le processus d'apprentissage est un processus de sentir, de comprendre, de réfléchir et de pratiquer. Dorénavant, il a continué à développer la théorie de quatre parties composant le cycle d'apprentissage et a posé une nouvelle théorie de quatre styles d'apprentissage : style convergent, style divergent, style accommodateur, et style assimilateur. Nous avons présenté le style convergent/divergent dans la partie précédente comme une sorte de catégorisation des styles cognitifs. À part ces deux premiers qui sont déjà mentionnés, le style accommodateur s'installe souvent chez les personnes qui aiment être impliquées dans la planification et la réalisation d'activités et qui ont une tendance à résoudre les problèmes par essais que par la logique. Ces individus de style accommodateur sont prêts à prendre des risques. Au contraire, les individus du style assimilateur sont habiles à réorganiser logiquement des informations disparates. Ils préfèrent jongler avec les idées et les théories plutôt qu'avec leur application pratique.

Il a lié ses deux théories qu'ils avaient posées, en créant un modèle d'apprentissage avec ces deux dimensions solidaires : l'expérience concrète et la conceptualisation abstraite

³⁶ Matching familiar figure test : Test de lier les figures semblables. Voir la présentation détaillée au chapitre 3.5.4, page 70

sont les deux pôles contradictoires, pour décrire la façon de sentir et comprendre l'ambiance ou de traiter les expériences ; l'observation réflexive et la pratique active sont les deux autres pôles contradictoires qui déterminent la méthode de traiter ou façonner des informations acquises. Voici ci-dessous une figure expliquant ce modèle à deux dimensions proposé par David Kolb.

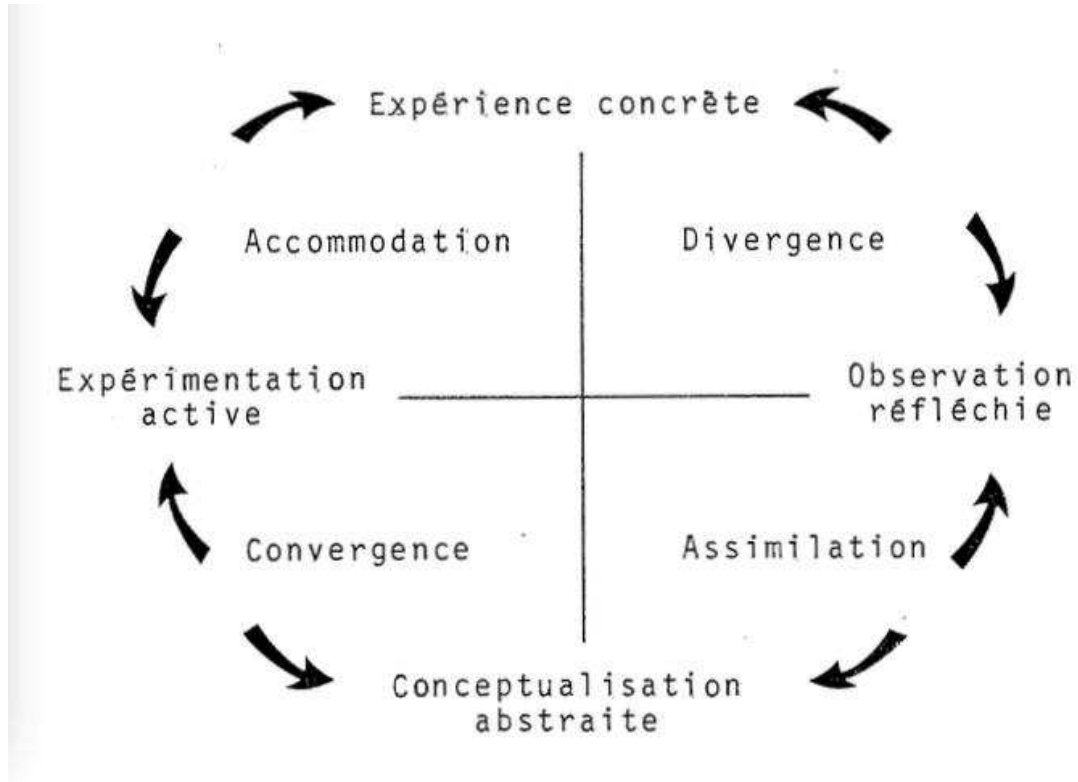


FIGURE 2 Le cycle d'apprentissage et les styles d'apprentissage de David Kolb

3.1.3.5. Style convergent et style divergent

Cette façon de catégoriser les styles cognitifs est posée par David Kolb. En fait il a beaucoup contribué à la recherche des styles d'apprentissages chez les élèves. Nous en reparlerons dans la partie suivante. La théorie de David Kolb a beaucoup aidé notre recherche.

Au fait, selon lui, les élèves, et aussi les adultes, ont tendance à privilégier un certain mode d'apprentissage. Ce mode d'apprentissage peut être considéré comme un certain style cognitif. D'après Kolb, ceux qui ont toujours une conscience subjective dans les apprentissages ont un style convergent. Ils sont habiles à mettre en pratique des idées et des théories, et à prendre les décisions. Cependant, ils préfèrent résoudre des problèmes dont la solution est unique. Enfin, ces personnes ont plus de facilité à exécuter des tâches techniques qu'à s'impliquer dans des controverses interpersonnelles ou sociales. En revanche, les individus qui ont le style divergent ont souvent un sens aigu de l'observation. Ils peuvent percevoir un objet ou un problème sous différents angles et ils peuvent trouver les nuances et les changements

entre les informations anciennes et nouvelles afin de s'en souvenir plus précisément. Ces personnes de style divergent accordent souvent beaucoup d'importance aux sentiments. (1984).

3.1.3.6. Style cognitif centration - balayage

La notion de style cognitif centration et balayage vient initialement de la recherche de Joy Paul Guilford (1967), psychologue américain, sur la structure de l'intelligence des êtres humains. Il a posé sa théorie que la structure de l'intelligence chez les êtres humains ne peut pas être déterminée par un seul paramètre numérique, mais il faut trois dimensions nécessaires pour la décrire : la dimension d'opération, la dimension de contenu, et la dimension de production. Parmi ces trois dimensions, la dimension d'opération est ce que nous allons utiliser dans le domaine des styles cognitifs. Il a étudié la capacité de comprendre, découvrir et connaître les informations et il l'a prise pour une composante cognitive pour déterminer l'intelligence des individus.

La dimension de centration traduit la caractéristique des pensées centralisées que l'individu montre lors de la résolution d'un problème concret. En général, une personne de style cognitif centration essaie toujours de collecter toutes les informations relatives, de considérer tous les facteurs influençant, d'utiliser les règles logiques, de réduire l'échelle des réponses possibles, puis de résoudre finalement le problème. Au contraire, les individus de style cognitif balayage auront plus de possibilités de faire les innovations et d'avoir les idées créatives. Face à un problème à résoudre, une personne de style cognitif balayage peut avoir plusieurs directions possibles pour la résolution du problème, et il peut finalement penser à plusieurs solutions possibles différentes pour le résoudre.

Ces catégorisations des styles cognitifs précédents avec la dépendance et l'indépendance à l'égard du champ de Herman A. Witkin et le style d'ensemble/analytique et le style verbal/image de Richard Riding, sont les styles cognitifs les plus étudiés et approfondis par les chercheurs.

Plus tard dans les parties suivantes, avec les données collectées par les questionnaires, le test EFT de Witkin, les entretiens et les observations, nous analyserons les différents styles cognitifs chez les élèves chinois et tenterons d'établir des liens avec l'éducation mathématique.

3.1.4. Recherches de Spagnolo et Di Paola sur les styles cognitifs des apprenants européens et chinois et leurs impacts sur l'enseignement des mathématiques

Filipo Spagnolo et Benedetto Di Paola, chercheurs de l'université de Parme, ont étudié principalement les différences entre les styles cognitifs des Européens et des Chinois et leurs impacts sur l'enseignement des mathématiques. Dans l'ouvrage, *European and Chinese*

Cognitive Styles and Their Impact on Teaching Mathematics,³⁷ publié en 2010, ils ont parlé en détail de leur recherche. En tant que Chinois, nous nous intéressons beaucoup à ce travail et nous souhaiterions voir, d'un point de vue emic, dans quelle mesure leurs résultats correspondent à la situation actuelle en Chine. L'objectif du livre est de trouver une raison à une idée commune chez les mathématiciens du monde : « The Chinese students are better in mathematics », et « they know how to make better calculations in arithmetic and algebra than european students » (Les élèves chinois sont plus forts en mathématiques, ils savent comment faire des meilleurs calculs que les élèves européens). Cette idée a été partagée par les mathématiciens et les enseignants du monde dans les conférences éducatives internationales. Alors pourquoi il existe un tel phénomène ? nous nous interrogeons sur un fait, quand bien même les élèves chinois seraient plus forts en mathématiques quand ils sont à l'école primaire et secondaire, pourquoi il n'y a pas des grands mathématiciens célèbres qui sont chinois ? En parlant des grands mathématiciens du monde entier dans l'histoire, on va immédiatement penser à Gauss, à Newton, à Archimède, à Euler, mais les grands mathématiciens chinois restent inconnus dans le monde entier. Alors pourquoi une telle situation ? Le livre de Spagnolo et Di Paola va chercher à exposer les raisons qui conduisent aux meilleures capacités mathématiques chez les élèves chinois. De notre côté, nous aimerions pouvoir approfondir les raisons qui conduisent à cette absence de grands mathématiciens malgré les meilleures capacités des élèves chinois. Nous tenterons ultérieurement d'explicitier une interprétation en lien avec les styles cognitifs, le système éducatif scolaire et le contexte culturel chinois

Pour pouvoir répondre à leur question de recherche, ils s'intéressent à deux choses très intéressantes : la langue écrite chinoise et le Weitchi³⁸. Selon eux, la culture chinoise porte une influence dans la formation des styles cognitifs chez les élèves chinois. D'abord, selon Spagnolo et Di Paola, la langue naturelle des Chinois a une influence sur les styles cognitifs et sur l'éducation mathématique. Ils ont expliqué un peu le système linguistique de la langue chinoise, comme le pinyin (alphabétisation de la langue chinoise), les règles de composition des caractères chinois, et la structure paramétrique de la langue chinoise écrite. Selon eux, ce système linguistique « coding – decoding »³⁹ des caractères chinois peut être un processus de métacognition qui influence les schémas d'algèbre ou de pré-algèbre dans leurs systèmes de raisonnement. Dans cet ouvrage, ils ont bien expliqué leur point de vue là-dessus :

³⁷European and Chinese Cognitive Styles and Their Impact on Teaching Mathematics : Styles cognitifs européens et chinois et leurs impacts sur l'enseignement des mathématiques, 2010

³⁸ Weitchi : 围棋, jeu de go chinois

³⁹ « coding – decoding » : coder – décoder

« As said, thesis activities of linguistic learning that, you/they can schematize him in activity of recognition of pattern, coding and decoding of the same, memorization and relative graphic tracing of the lines composed of the various characters according to algorithmic fixed schemes ; the Chinese children is proposed to during the primary school, parallel to the study of a whole series of meaningful didactic situations for the learning of the mathematics (of the arithmetic, of the algebra, of the Geometry). This aspect is, in our opinion, as said, meaningful in terms of specific competences key that you/they can be acquired in mathematics as the arrangement of the greatness, the recognition of particular geometric pattern and the sense-motor implications on the activities of manual realization ». (Spagnolo, Di Paola 2010 p.28)

Ils ont proposé un schéma et un tableau pour le montrer plus clairement :

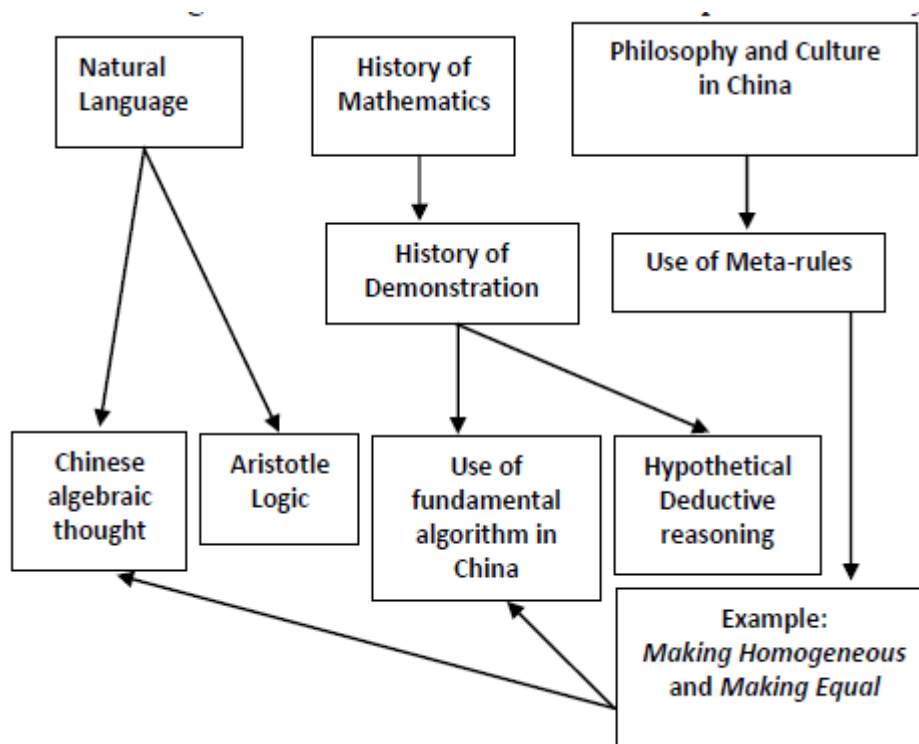


FIGURE 3 Coordination de la culture, de la langue et de l'histoire avec la mathématique en Chine selon Spagnolo et Di Paola (2010 p.44)

Ensuite ils ont fait un tableau de résumé sur le rapport entre la langue naturelle et les mathématiques dans la langue chinoise et la langue italienne. Pour eux, la langue italienne peut être considérée comme une langue représentative des langues Indo-Européennes.

	Reconnaissance et compositions des lignes	Radical	Idéogrammes
Langue chinoise	La langue est comme la première activité pour reconnaître un caractère. Pour écrire un caractère chinois il faut suivre un certain ordre.	La langue utilise des paramètres pour connecter plus de caractères	Utilisation inconsciente de la pensée algébrique (équations, principes de l'équilibre et d'égalité). Logique vécue avec des mécanismes d'« association » avec les usages de règles de destination.

TABLEAU 5 La langue chinoise et les mathématiques (Spagnolo, Di Paola 2010 p.44)

	Mot	Prédicat	Argumentation
Langue italienne	Relation d'ordre est sur les unités de sens significatives minimales	Relations directes et inverses (dans les phrases passives et actives)	Logique bivalente. Raisonnement par l'absurde. Système hypothético – déductif.

TABLEAU 6 La langue italienne et les mathématiques (Spagnolo, Di Paola 2010 p.45)

3.1.5. Conclusion du chapitre 3.1

Les recherches sur les styles cognitifs ont déjà une histoire de plus de 100 ans. Grâce aux chercheurs et à leurs théories, notre recherche dispose d'une base théorique qui est assez solide. Cependant, selon les recherches occidentales, il y a diverses catégorisations des styles cognitifs, et nous n'arrivons pas à les utiliser tous. Ainsi dans notre thèse nous allons nous limiter surtout à la théorie de Herman Witkin (1975) sur la dépendance et l'indépendance à l'égard du champ, celle de David Kagan (1984) sur le style réflexif/impulsif, et celle de Jérôme Bruner sur le style cognitif centration /balayage. De plus, cette thèse est en fait une continuité de la recherche de Spagnolo et Di Paola (2010) sur les styles cognitifs et leurs impacts sur l'éducation mathématique en Chine, mais selon nous, dans une perspective emic. Par exemple ils s'intéressent surtout à la dimension culturelle à travers la langue naturelle et les types d'art pour trouver leurs rapports avec les mathématiques, pour essayer d'expliquer la question du pourquoi les élèves chinois sont plus forts en mathématiques. Nous visons davantage la dimension éducative. Ils cherchent à comprendre l'influence de la culture sur la formation des styles cognitifs alors que nous cherchons à identifier l'influence des styles cognitifs des individus sur l'éducation mathématique.

Dans ce chapitre, nous avons présenté quelques courants théoriques importants portant sur les styles cognitifs selon les recherches occidentales. De nos jours, ces théories sont déjà assez complètes et bien approfondies dans le monde occidental grâce aux chercheurs comme

Allport, Witkin, Kolb, Riding, etc. En revanche, les recherches chinoises ont commencé plus tard. Comme nous l'avons déjà, force est de constater que les articles et ouvrages chinois commencent la plupart du temps par des phrases comme « le psychologue américain, Allport, a posé la notion de style cognitif », « selon la recherche sur les styles cognitifs de Witkin, il catégorise les styles cognitifs en dépendance et indépendance à l'égard du champ », « les recherches de Richard Riding ont fait une base stable pour la catégorisation des styles cognitifs », etc. Aujourd'hui, il y a en Chine de plus en plus de chercheurs qui s'intéressent aux styles cognitifs et mènent des travaux importants comme Liangfang Shi, Houcan Zhang, Ping Yu, etc. Nous allons maintenant présenter ces recherches chinoises.

3.2. Recherches chinoises sur les styles cognitifs

Comme disait dans le chapitre 1 de cette partie, les recherches chinoises sur les styles cognitifs commencent assez tard en Chine. La plupart des recherches sont basées sur les théories occidentales qui ont été posées par les grands chercheurs occidentaux. Mais En revanche, malgré un commencement retardataire, les pédagogues et chercheurs chinois ont bien profité des théories occidentales pour les lier avec l'éducation, et l'éducation des mathématiques en lançant les politiques éducatives et les réformes relatives.

3.2.1. Houcan Zhang, le premier à introduire la notion de style cognitif en Chine

Houcan Zhang, psychologue chinoise, professeure de l'université normale de Pékin, est considérée comme la fondatrice du domaine scientifique de la psychologie cognitive en Chine. En 1982, elle devient la première chercheuse chinoise qui a introduit le concept de style cognitif en Chine dans son œuvre « la psychologie et l'éducation » (Zhang, 1988). Elle a fait des contributions importantes dans les domaines de recherche comme « la reconnaissance des caractères chinois », « le style cognitif », « le modèle PDP », etc. Elle a aussi rédigé le premier manuel « Xin Li Xue Yu Jiao Yu Tong Ji – psychologie et éducation, statistique » (Zhang 2005) en Chine, et c'est elle qui a introduit pour la première fois le cours « mesurer la mentalité » à l'université normale de Pékin. Ses recherches sont tellement importantes en Chine qu'elles ont des influences profondes sur les réformes éducatives chinoises. C'est grâce à ses recherches que l'influence sociale de la psychologie est prise en grande considération par les chinois, et que la psychologie devient progressivement un domaine de recherche important en Chine.

Quant aux recherches par rapport aux styles cognitifs, elle a étudié (1988) principalement la théorie de Herman A. Witkin et a mis à profit celle sur le style cognitif de la dépendance et indépendance à l'égard du champ. Elle s'est concentrée sur la relation entre les

styles cognitifs et leurs impacts sur les pratiques pédagogiques des enseignants et les apprentissages des élèves dans l'éducation chinoise. Selon les résultats de ses recherches, les styles cognitifs différents chez les individus portent des impacts différents sur l'éducation. L'enseignement prenant en compte aux styles cognitifs des élèves peut aider à découvrir leurs potentiels et à obtenir de meilleurs effets éducatifs. Ces résultats sont exposés dans son ouvrage « 认知方式——一个人格维度的实验研究 »⁴⁰ (Zhang 1988). En même temps, elle a produit deux remarques importantes dont nous nous servons dans notre thèse : d'abord, le niveau de l'indépendance à l'égard du champ a une tendance à croître avec l'âge des individus. Il existe une différence évidente par rapport au niveau de l'indépendance à l'égard du champ entre les élèves de l'école primaire et les collégiens de l'école secondaire, entre les lycéens et les étudiants. En revanche, pour les individus de même âge, ils manifestent une dominante du style cognitif, soit dépendant à l'égard du champ soit indépendant, qui est relativement stable. Ensuite, la deuxième remarque importante est que les élèves masculins ont plutôt une tendance à avoir un style indépendant à l'égard du champ et les élèves féminins tendent à avoir un style dépendant. Ainsi, les recherches du Houcan Zhang nous montrent que l'âge et le sexe sont deux facteurs qui peuvent influencer la tendance du style cognitif dépendance et indépendance à l'égard du champ chez les élèves chinois.

3.2.2. Xiangliang Tan et son ouvrage principal : « 学习风格论 »⁴¹

Xiangliang Tan est aussi un des premiers chercheurs qui a approfondi le domaine des styles cognitifs en Chine. Il a non seulement introduit les théories occidentales sur ce sujet, mais aussi développé sa propre théorie sur les styles d'apprentissage des élèves chinois. Ses recherches ont été conduites sous différents angles scientifiques, comme la pédagogie, la psychologie, la physiologie, etc. Dans son ouvrage, les styles cognitifs sont pris par Xiangliang Tan pour une composante importante pour les styles d'apprentissage. En se basant sur les différents styles d'apprentissage, il a fait des découvertes de manière plus approfondie et complète sur les différences individuelles existantes chez les élèves, comme les méthodes d'apprentissage, les processus d'apprentissage, les tendances d'apprentissage⁴², etc. Les notions sur les styles d'apprentissage qui sont proposées par Xiangliang Tan sont apparues pour la première fois dans le domaine éducatif et psychologique en Chine, à la suite de sa recherche.

⁴⁰ « 认知方式——一个人格维度的实验研究 » : style cognitif – recherche expérimentale sur la dimension de personnalité, 1988.

⁴¹ « 学习风格论 » : Styles d'apprentissage, 1995

⁴² Notons que les termes méthodes, processus, tendances sont issus de la traduction des expressions utilisées par l'auteur en langue

Il a bien approfondi la question des différences entre les individus dans les apprentissages en contexte culturel chinois. Par exemple, il a proposé l'enseignement individualisé selon les différents styles d'apprentissage pour les élèves chinois, ce qui ouvre un nouvel horizon et les nouveaux chemins pour l'avancement de la mise en œuvre des programmes des politiques éducatives chinois : « Yin Cai Shi Jiao - 因材施教 »⁴³. Ces recommandations sont toujours proposées et utilisées par le ministère de l'éducation du gouvernement chinois jusqu'à aujourd'hui. Il a aussi présenté les tests occidentaux de style cognitif aux enseignants et aux parents pour faire passer aux élèves eux-mêmes afin de déterminer les styles cognitifs et les styles d'apprentissage. L'objectif final de sa recherche est de pouvoir trouver des méthodes d'enseignement et d'apprentissage qui sont plus conformes aux styles cognitifs différents chez les élèves chinois afin d'améliorer la qualité de l'éducation chinoise. En un mot, Xiangliang Tan a fait une contribution remarquable au développement des théories sur les styles cognitifs et les styles d'apprentissage en Chine.

3.2.3. Shouxin Li et Qingmao Meng : le rapport entre les styles cognitifs des enseignants et ceux des élèves, et les impacts sur les résultats scolaires des élèves

Pour les chercheurs que nous avons mentionnés dans les parties précédentes, on peut constater que la plupart des chercheurs sur les styles cognitifs ont attaché une importance aux élèves par rapport à la personnalité, aux apprentissages, etc. Mais cette thèse vise à approfondir aussi les impacts des styles cognitifs chinois à l'éducation, et l'éducation doit se composer au moins de deux parties indispensables : la didactique des enseignants, et les apprentissages des élèves. Ainsi, les styles cognitifs des enseignants doivent être un facteur important qui influence la qualité de l'éducation. Dans notre thèse nous allons également consacrer une partie spécialement pour étudier les styles cognitifs des enseignants et la didactique des mathématiques.

Shouxin Li et Qiongmao Meng ont fait une recherche (1999) sur les impacts du style cognitif des enseignants sur la réussite scolaire des élèves. Ils ont lancé leur recherche auprès des élèves de cinquième année de l'école secondaire et leur enseignant. Ils ont fait le questionnaire auprès des enseignants qui ont une même ancienneté d'enseignement et des mêmes expériences d'enseignement pour analyser si le sexe des enseignants et les styles cognitifs des enseignants portent des impacts aux résultats scolaires. D'ailleurs, Shouxin Li et Guangwen Song (1994) ont aussi étudié la correspondance entre les styles cognitifs des

⁴³ « 因材施教 » : Enseigner selon la personnalité des élèves. Voir le sous-chapitre 2.2.3, page 29

enseignants et celui des élèves et les impacts à la réussite scolaires. Selon leurs recherches (publiées dans leur œuvre « 学习动力 »⁴⁴ (2011) , ils ont tiré une telle conclusion : D’abord, le style cognitif a une influence évidente sur les résultats scolaires des élèves. Les élèves du style indépendant à l’égard du champ ont des meilleurs résultats scolaires que ceux du style cognitif dépendant à l’égard du champ. En plus, dans leurs analyses des données collectionnées, la moyenne du carré du style cognitif est beaucoup plus grande que celles des autres, ainsi on peut penser que les styles cognitifs des élèves sont le facteur influençant le plus important. Deuxièmement, pour les autres facteurs étudiés dans la recherche comme le sexe des enseignants et des élèves n’ont qu’une influence peu évidente sur leurs résultats scolaires. Troisièmement, la correspondance entre les styles cognitifs des enseignants et des élèves n’ont pas une influence évidente sur les résultats scolaires.

3.2.4. D’autres recherches chinoises sur les styles cognitifs et leurs impacts à l’éducation

Selon la recherche de Yan Xu (1997), parmi les élèves de CE1 en Chine, ceux indépendants du champ ont des meilleures notes pour les exercices d’application que les élèves qui sont dépendants à l’égard du champ.

Weixing Yang (2000) a étudié spécialement l’influence des styles cognitifs des élèves chinois dans la résolution des problèmes. Il a lancé une recherche et a trouvé que les styles cognitifs des élèves secondaire porte une influence sur leurs résultats mathématiques, surtout pour la partie géométrie plane.

Xianqiong Yuan (2001) a lancé une recherche et des analyses sur les styles cognitifs et le rôle qu’ils jouent dans la résolution des problèmes mathématiques. Ils ont tiré une telle conclusion : La différence des styles cognitifs existe chez les individus pendant un processus de résolution des problèmes mathématiques. De plus, selon sa recherche et ses analyses, il existe aussi un lien entre les différents types de mission d’apprentissage et les styles cognitifs des élèves. C'est-à-dire que les élèves pensent et se comportent de manière différente selon le type de mission d’apprentissage. Par exemple, face à un problème de géométrie et à un problème de la probabilité, les élèves pourront avoir de différents résultats.

Lihong Li (2002), a fait une recherche sur les effets d’apprentissage chez les élèves en CM2. Ce qui est nouveau et intéressant dans cette recherche lancée en 2002 c’est qu’elle a fait cette recherche en considérant la difficulté des exercices et problèmes dans les apprentissages.

⁴⁴ « 学习动力 » : Motivation d’apprentissage

De plus, elle a divisé les élèves d'échantillon en deux groupes et elle utilise deux différentes méthodes d'enseignement pour ces deux groupes : la méthode normale et la méthode d'essai. Elle a trouvé que dans les exercices du niveau difficile, les élèves éduqués de la méthode d'essai ont des meilleurs résultats ; face aux exercices du niveau facile, les résultats des élèves de ces deux groupes n'ont pas de grande différence ; et finalement pour les exercices de difficulté moyenne, la méthode d'enseignement normal s'adapte mieux aux élèves dépendants du champ, et la méthode d'enseignement d'essai marche mieux avec les élèves indépendants à l'égard du champ.

Ainsi, si on résume un peu les résultats des recherches chinoises sur les styles cognitifs, on peut constater que les chercheurs chinois ont pris les recherches et les théories occidentales pour une base importante. Par exemple, la théorie de Herman A. Witkin (1975) sur le style dépendant et indépendant à l'égard du champ a beaucoup favorisé le développement des recherches chinoises de ce sujet. Les tests pour déterminer les styles cognitifs des individus sont aussi beaucoup utilisés par les chercheurs chinois pour voir les différents styles cognitifs qui existent chez les Chinois. Cependant, les chercheurs chinois ont aussi développé leurs propres recherches avec l'aide des théories occidentales, surtout dans le domaine d'éducation. Par exemple, Dexiang Jiang (2005) a résumé les caractéristiques de comportement et de penser chez les élèves chinois pendant le processus d'apprentissage pour les styles dépendants du champ et ceux indépendants à l'égard du champ. Il a créé un schéma pour mieux montrer ses analyses de recherche :

Caractéristiques des individus indépendants du champ	Caractéristiques des individus dépendants du champ
1. Ils préfèrent les matières scientifiques 2. Ils ont de bons résultats pour les matières scientifiques et de mauvais résultats pour les matières sociales et littéraires. 3. Ils ont une motivation intérieure dans les apprentissages et ils font les études autonomes. 4. Ils savent analyser 5. Ils ont une forte compétence d'analyse logique 6. Ils préfèrent les manuels qui n'ont pas de structure bien organisée 7. Ils préfèrent les apprentissages créatifs 8. Ils préfèrent les méthodes d'apprentissage individualisées. 9. Ils adorent la concurrence. 10. Ils ne sont pas forts en communication avec les individus 11. Ils ne tendent pas à obéir les autres ni à être influencé par les émotions d'autrui. 12. Ils tendent à être impulsif quand ils traitent les affaires, et ils sont prêts à prendre des risques. 13. Ils préfèrent les métiers qui demandent une compétence analytique.	1. Ils préfèrent les matières sociales et littéraires 2. Ils ont souvent de mauvais résultats pour les matières scientifiques et de bons résultats pour les matières sociales et littéraires 3. Pour leurs apprentissages, la motivation extérieure est plus importante. Ils ont tendance à être influencé, et souvent la motivation leur manque. 4. Ils tendent à avoir une conscience non analytique et générale 5. Ils ont une intuition forte pour l'entité 6. Ils préfèrent les manuels qui sont bien structurés 7. Ils préfèrent les instructions et les explications précises des professeurs 8. Ils préfèrent à travailler en groupe 9. Ils aident les autres 10. Ils se comportent mieux quand ils se trouvent dans une collectivité 11. Ils sont sensibles pour les avis d'autrui 12. Ils sont plus prudents quand ils traitent les affaires. Ils n'acceptent pas la prise de risques. 13. Ils préfèrent prendre les métiers où ils peuvent profiter de leurs compétences communicatives et sociales.

TABLEAU 7 Résumé des caractéristiques des élèves de style dépendant et indépendant à l'égard du champ, par Dexiang Jiang (2005)

3.3. Le rôle des styles cognitifs dans l'éducation mathématique en Chine

Dans la première partie de cette thèse où nous avons présenté les théories de recherche sur les styles cognitifs en Chine et dans les pays occidentaux. Selon les chercheurs qui étudient les styles cognitifs différents de chaque individu, ils pensent que les styles cognitifs portent les impacts importants à l'éducation, y compris l'enseignement et l'apprentissage. C'est pareil pour l'éducation mathématique. La mathématique, en tant qu'une matière importante dans toutes les phases du cycle d'apprentissage en Chine, est beaucoup approfondie par les chercheurs des styles cognitifs pour analyser leurs impacts sur cette matière principale.

Par exemple, en Chine les chercheurs chinois ont attaché une grande importance aux recherches sur les différents styles cognitifs mathématiques, et ont posé les conseils utiles pour améliorer la qualité d'éducation mathématique selon cette différence des styles cognitifs.

En se basant sur les théories occidentales, comme la théorie de la dépendance et l'indépendance à l'égard du champ de Herman A. Witkin (1975), la théorie de style d'apprentissage de David Kolb (1984) et la théorie de la personnalité dans l'éducation de Gordon Allport (1937), certains chercheurs chinois ont fait des catégorisations pour les styles cognitifs dans l'éducation mathématique. Par exemple, Ping Yu (2002), chercheur sur les styles

cognitifs et la psychologie de mathématique, a décrit les styles cognitifs mathématiques comme une manière et une tendance continuelle et particulière chez les élèves dans leurs apprentissages de la mathématique. La mathématique a une caractéristique abstraite, logique et applicable, ainsi les apprentissages de la mathématique sont spéciaux en ayant les styles cognitifs particuliers chez les élèves. Ping Yu (2004) a fait ainsi sa catégorisation des styles cognitifs mathématiques :

(1) Style de forte abstraction et style de faible abstraction. Les élèves du style de forte abstraction ont l'habitude d'acquérir les connaissances ou résoudre les problèmes à travers une intégration des nouvelles particularités pour renforcer le prototype. C'est-à-dire qu'ils ont l'habitude d'utiliser la manière de pensée qui est déductive. Cependant, les élèves qui ont le style de faible abstraction tendent à retirer une certaine partie du prototype et en faire de l'abstraction pour maîtriser les nouvelles connaissances et résoudre les problèmes. C'est-à-dire qu'ils utilisent la manière de pensée qui est inductive.

(2) Style analytique et style synthétique. Dans le processus de résoudre les problèmes mathématiques, certains élèves tendent à profiter des résultats existants pour analyser les raisons qui y conduisent et ils attachent une importance aux détails ; quant aux élèves du style synthétique, ils tendent à commencer par les raisons pour trouver les résultats, et ils préfèrent à réfléchir sur l'ensemble.

(3) Style divergent et style convergent. Les élèves du style cognitif centration ont l'habitude de mettre toutes les informations vers une cible claire pour approfondir et obtenir les nouvelles informations. C'est une pensée bien orientée et centrée. Les élèves du style cognitif balayage préfèrent réfléchir vers des diverses orientations possibles et en divers angles avec les informations acquises pour obtenir les nouvelles informations. Leurs pensées sont plutôt antidromiques et divergente.

Selon Ping Yu (2004) et d'autres chercheurs sur les styles cognitifs mathématiques, leurs résultats de recherches et leurs analyses ont montré que la différence des styles cognitifs existe de manière évidente dans le processus de l'éducation. Les exercices de différents types vont mieux aux élèves de différents styles cognitifs. Par exemple la recherche de Xiaoyan Xu (1998) nous explique que les élèves indépendants du champ ont une plus forte compétence dans la résolution des exercices appliqués de la mathématique. Un autre exemple, Weixing Yang (2000) a fait une recherche sur les styles cognitifs des élèves et leurs capacités de résoudre les problèmes mathématiques sur la géométrie du plan, et a trouvé qu'il y a un lien entre les résultats scolaires des élèves sur la géométrie du plan et leurs styles cognitifs.

Ainsi, à travers les recherches sur les styles cognitifs et la mathématique, on peut savoir que les styles cognitifs portent des impacts évidents à l'éducation mathématique en Chine. Les styles cognitifs influencent les différentes parties dans l'éducation mathématique, comme l'enseignement, les apprentissages, la résolution des problèmes, la stratégie d'enseignement, la stratégie d'apprentissage, etc.

3.4. Les traces et pistes des impacts des styles cognitifs dans l'éducation mathématique en Chine

En se basant sur les recherches existantes et les théories matures sur les styles cognitifs, l'éducation mathématique en Chine en a profité pour faire certaines modifications et changements pour améliorer la qualité de l'éducation mathématique. A travers la présentation du contexte de notre recherche dans cette partie de la thèse, on peut constater les traces et les pistes des impacts des styles cognitifs dans le système éducatif de la mathématique en Chine. On peut principalement en tirer les points ci-dessous :

(1). D'abord, le gouvernement chinois et les pédagogues ont proposé les politiques particulières en considérant les différents styles cognitifs des élèves chinois. Par exemple, l'éducation individualisée et l'éducation personnalisée sont posées pour que chaque individu puisse avoir une manière d'éducation qui lui va le mieux.

(2). Ensuite, les pédagogues chinois ont fait attention à la différence des styles cognitifs entre les élèves ayant des bons résultats et ceux qui ont de mauvais résultats de la mathématique, en proposant que les enseignants utilisent de différente didactique face aux élèves de différents niveaux.

(3). Troisièmement, le gouvernement chinois a divisé les élèves en deux sections différentes aux lycées chinois. Pour les élèves de ces deux sections, le contenu de la mathématique est différent. En se basant sur les recherches et les théories de ce domaine, le *Plan d'éducation* du gouvernement chinois a proposé que le contenu de la mathématique doive être différent pour la section littéraire et la section scientifique par rapport à la difficulté et la complexité du contenu des manuels et des examens. Aux lycées chinois, les élèves de ces deux sections vont apprendre la mathématique avec cinq volumes de manuel obligatoires, et un volume de manuel à option. Les contenus des cinq volumes obligatoires sont pareils pour les élèves des deux sections. Ils vont apprendre la fonction fondamentale, la géométrie tridimensionnelle, la probabilité et la statistique, la fonction triangle, les vecteurs du plan, la suite de nombres, la formule d'inégalité, etc. Cependant, les exigences au niveau de la maîtrise et de l'application pour les élèves des deux sections sont différentes selon le *plan d'éducation*.

Par exemple, dans la partie de la géométrie tridimensionnelle, les vecteurs d'espace et les méthodes de calculer les vecteurs ne sont pas exigés pour les élèves de section littéraire, et quant à l'angle, les calculs de l'angle des lignes de jonction et l'angle de dièdre ne sont pas non plus exigés pour les élèves littéraires. En qui concerne la probabilité, les contenus du principe de statistique, du binomial, de la distribution normale, et la probabilité géométrique ne sont exigés que pour les élèves de la section scientifique. Ainsi, dans les examens et le concours « Gao Kao », la difficulté est différente. De plus, par rapport au volume de manuel à option, les contenus exigés sont également différents pour les élèves de ces deux sections. Pour ceux de section littéraire, ils vont apprendre les mots propres de la logique, la ligne courbe conique et son équation, les dérivés et leurs applications, les cas statistiques, le raisonnement et la preuve, l'organigramme, le diagramme de structure, etc. Pour les élèves de section scientifique, en plus de ces contenus exigés pour les élèves littéraires, ils vont aussi apprendre les variables aléatoires et leurs distributions, les triangles équilatéraux, le système de coordonnées, l'équation paramétrique, la valeur absolue de l'inégalité, etc.

A partir de ces traces et pistes montrées dans le système de l'éducation mathématique en Chine, on sait que le gouvernement chinois et les pédagogues ont se sont déjà rendus compte de l'importance de connaître les styles cognitifs différents chez les individus.

3.5. Quelques tests pour identifier les styles cognitifs

Pour déterminer les styles cognitifs ou les styles d'apprentissage chez les élèves ou les adultes, il ne faut pas le faire seulement avec les théories ou observations. Ainsi les chercheurs occidentaux ont créé de divers tests qui peuvent favoriser leurs recherches et leurs analyses des données. Dans ce chapitre nous allons aborder les tests principaux qu'on utilise pour tester les styles cognitifs des individus.

3.5.1. Rod and Frame test, RFT (Test de baguette et cadre), par Herman A. Witkin

Witkin a commencé à étudier les différents styles cognitifs à partir des années 40 du 20^{ème} siècle. Pour réaliser ce test, les individus testés se mettent assis dans une salle sombre. Devant la personne testée il y a un cadre dans lequel il existe une baguette. On peut manipuler l'angle de déclinaison de la baguette et celui du cadre. La personne testée est priée de mettre la baguette verticale à la terre. Ceux qui peuvent mettre la baguette verticale sans considérer le cadre mais avec les sensations du corps sont indépendants du champ visuel, c'est-à-dire ils ont le style indépendant à l'égard du champ, et pour ceux qui arrivent à mettre la baguette en bonne position verticale avec l'aide du cadre, ils sont plutôt dépendants à l'égard du champ.

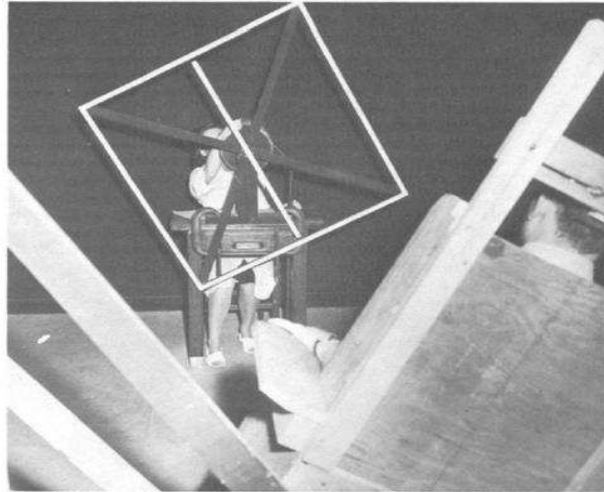


FIGURE 4 RFT test (test de baguette et cadre) (Reuchlin 1990 p.112)

En Chine, les chercheurs des styles cognitifs ont développé et évolué ce test en le simplifiant : l'angle oblique de la baguette reste 20 degrés sans variation, mais celui du cadre se varie en quatre angles obliques différents : 6 degrés, 18 degrés, 27 degrés et 40 degrés. Donc la personne testée doit faire quatre fois les essais de mettre la baguette en position verticale avec un ordre aléatoire. La position de la baguette peut être à gauche ou à droite de manière aléatoire. On va noter les erreurs que les individus testés ont faites dans un tableau pour déterminer leurs styles cognitifs dépendants ou indépendants, comme montré dans le tableau ci-dessous :

Fois	Position de baguette	Angle oblique du cadre	Erreur
1	Gauche	6	
2	Droite	40	
3	Droite	18	
4	Gauche	27	
....	...	...	

TABLEAU 8 Exemple du schéma de RFT

Mais nous avons dit que ce test est un peu compliqué et difficile à pratiquer et ce test va prendre assez de temps. Ainsi, pour simplifier et faciliter la recherche, Herman A. Witkin a créé un autre test, EFT (test de figure cachée), qui est beaucoup utilisé jusqu'à aujourd'hui.

3.5.2. Embedded Figures Test (Test de figures cachées), EFT, par Herman A. Witkin

Ce test est aussi créé par Witkin. Pendant ses recherches sur la cognition et la conscience des êtres humains, il a trouvé que c'est facile pour certaines personnes de reconnaître les unités cognitives du champ visuel, et que c'est plutôt difficile pour d'autres personnes. Il a d'abord créé le test RFT pour mesurer ces différents styles cognitifs, et pour pratiquer un test plus simple il a donc créé ce test EFT. Dans ce test, les figures simples se trouvent dans les figures

compliquées, et les individus testés sont demandés de séparer ces figures simples de ces figures compliquées. Ceci demande une compétence de réorganiser les informations. Nous montrons quelques exemples de ce test ci-dessous :

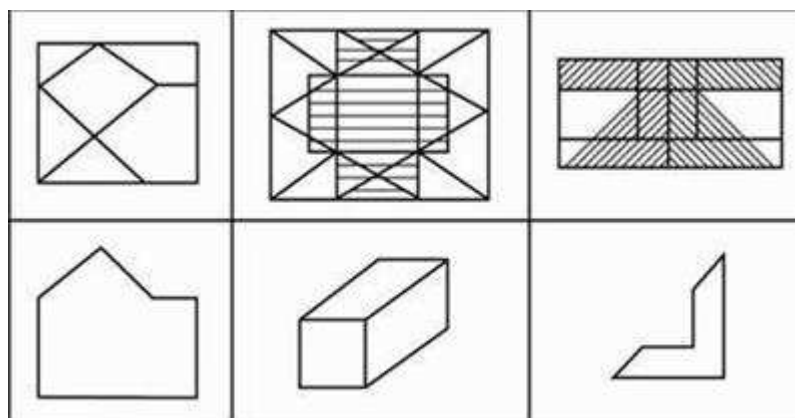


FIGURE 5 Exemple de test EFT

Parmi tous les tests pour mesurer les styles cognitifs, le test EFT est le plus fréquent dans les recherches chinoises de ce sujet. Dans notre thèse nous avons aussi employé ce test pour mesurer les styles cognitifs des élèves de l'échantillon de notre recherche afin de faciliter nos analyses à la suite.

3.5.3. Cognitive Style Analysis (Analyse de style cognitif), CSA, par Richard Riding et Cheema

Après avoir posé la théorie de style cognitif « wholist – analytic » (ensemble – analytique) et celui « verbal – imagery » (verbal – image), Richard Riding et son collègue Cheema (1991) ont travaillé ensemble à créer une méthode de mesurer et déterminer les styles cognitifs des individus. Ce test créé par eux est donc le Cognitive Style Analysis (analyse de style cognitif), CSA.

Ce test est composé de trois parties différentes pour évaluer le style cognitif d'ensemble et analytique et le style cognitif verbal – image. CSA est fait sur l'ordinateur. Dans la première partie, il y a 48 énonciations et on demande aux personnes testées de répondre « vrai » ou « faux » pour ces énonciations. La moitié de ces énonciations sont au sujet des informations de catégorisation des concepts, et le reste est sur les informations figuratives. En fait la première partie de CSA est pour évaluer le style verbal – image en faisant une hypothèse que les personnes de style d'image auront une réflexion plus rapide sur les informations figuratives, et que les personnes de style verbal auront une réflexion plus rapide pour les énonciations de la catégorisation des concepts. L'ordinateur enregistre le temps de réflexion de chaque individu sur chaque énonciation pour mesurer le style verbal – image des testés.

Exemples :

Énonciation verbale : La citrouille et le maïs appartiennent à une même catégorie. Vrai ou faux ?

Énonciation figurative : Ces deux choses appartiennent à une même catégorie. Vrai ou faux ?



FIGURE 6 Exemple 1 d'énonciation figurative dans le CSA test

Énonciation verbale : La citrouille a une plus grande taille que le maïs. Vrai ou faux ?

Énonciation figurative : Vrai ou faux ?

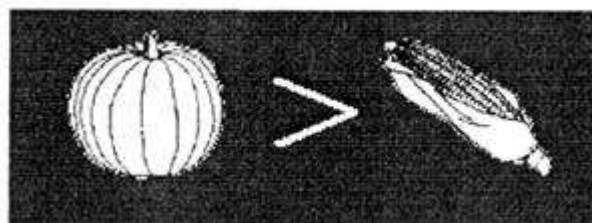


FIGURE 7 Exemple 2 d'énonciation figurative dans le CSA test

Ensuite, les deux autres parties de ce test sont sur la dimension « wholist – analytic ».

La deuxième partie s'agit d'un test des figures compliquées géométriques. Les personnes testées sont demandées de répondre « vrai » ou « faux » pour les hypothèses posées par rapport aux figures compliquées. Ce test concerne un jugement de l'affinité de l'ensemble des figures compliquées, ainsi les personnes qui ont une réflexion plus rapide sont prises pour avoir le style « wholist ». La troisième partie de CSA est un test pareil à EFT de Witkin. Les personnes testées sont demandées de répondre si une figure simple est comprise dans une figure compliquée. Ce test demande la capacité de distinguer l'image, ainsi ceux qui ont une réflexion sont considérés d'avoir le style « imagery » selon Richard Riding.

Le test CSA un outil d'évaluation des styles cognitifs qui est assez simple, rapide et pratique. Par rapport au test RFT et EFT, ce test CSA est plus objectif et il peut fournir plus d'informations nécessaires pour les analyses profondes.

3.5.4. Matching Familiar Figures Test (Test de lier les figures semblables), MFFT, par Kagan en 1965

Le MFFT est un test visuel et spatial d'appariement d'images qui requiert de la part du sujet un ajustement vitesse et précision dans la réponse. Dans ce test, on présente un dessin-modèle figuratif qui représente un objet familier comme bateau, verre, etc. Et on demande à la

personne testée de retrouver le seul dessin identique parmi tous les dessins présentés dont la plupart sont distracteurs. Par exemple :

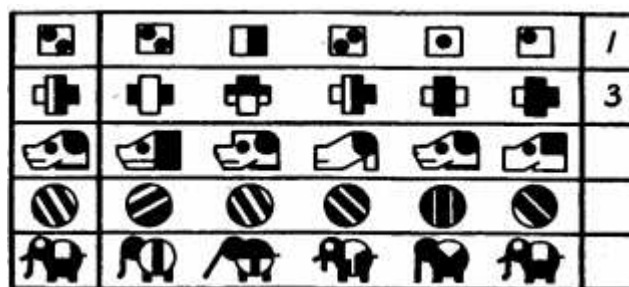


FIGURE 8 Un item du MFFT (le dessin-modèle en haut et six propositions en bas)

On va mesurer le temps de latence de la première réponse à chaque item et on relève le nombre total d'erreurs qu'il fait dans sa réponse. Ainsi on considère surtout les scores d'erreurs (précision), et le temps de latence (vitesse) pour évaluer les styles cognitifs des individus testés. Selon leurs réponses ils peuvent être classés en deux groupes différents : un groupe de style cognitif impulsivité (rapide et imprécis) et un groupe réfléchi (lent et précis).

3.5.5. Signification de mesurer et évaluer les styles cognitifs des élèves dans le champ de l'éducation

L'évaluation et la mesure des styles cognitifs sont de plus en plus accentuées par les chercheurs et les pédagogues de nos jours. Bien savoir les styles cognitifs des élèves peut nous aider à mieux ajuster la didactique d'enseignement pour que l'enseignement puisse être plus efficace et en bonne qualité. Selon moi, l'évaluation et la mesure des styles cognitifs des élèves auront les significations importantes comme ci-dessous :

1. Respecter la dépendance et l'indépendance à l'égard du champ des élèves pour pratiquer un enseignement adaptable. Ceci va améliorer les effets d'enseignement. Les différents styles cognitifs peuvent conduire aux différentes méthodes de traiter les informations reçues, donc les enseignants peuvent mieux ajuster leurs stratégies d'enseignement selon les styles cognitifs des élèves.

2. Connaître les styles cognitifs des élèves peut permettre aux enseignants, aux parents et aux élèves eux-mêmes de choisir la bonne orientation professionnelle. Les recherches sur les styles cognitifs nous ont montré que les individus ont une tendance évidente aux matières à l'école et aux métiers professionnels après les études. Ainsi, c'est important de connaître les styles cognitifs pour que les élèves puissent choisir une profession appropriée pour eux.

3. Développement de l'éducation individualisée. L'éducation individualisée est une programme politique d'éducation beaucoup préconisée par le ministère d'éducation du gouvernement chinois. Ce programme politique d'éducation est né grâce au développement des

recherches des différents types de styles cognitifs. Mieux connaître les styles cognitifs peut aider à mettre en place plus des politiques éducatives comme l'éducation individualisée en Chine pour améliorer la qualité de l'éducation.

3.6. Le rapport entre les styles cognitifs et les styles d'apprentissage

Parmi les recherches sur les styles cognitifs, on constate l'existence d'un concept similaire : le style d'apprentissage. Parmi les chercheurs sur le style d'apprentissage, les recherches de David Kolb sont les plus remarquées et reconnues. En se basant sur la théorie de David Kolb (1984), nous pensons que le style d'apprentissage est une partie composante du style cognitif. Lorsque les styles cognitifs concernent les apprentissages, la façon de traiter les informations devient donc le traitement des connaissances apprises. Ainsi dans ce chapitre, nous allons faire une comparaison entre ces deux styles en parlant de leurs définitions, points en commun et points différents.

3.6.1. Retour sur les définitions des styles d'apprentissage et des styles cognitifs

La théorie de style d'apprentissage est posée pour la première fois par Herbert Thelen en 1954, et c'est David Kolb qui fait une contribution remarquable à son développement en posant les quatre styles d'apprentissage chez les individus : style convergent – divergent, style accommodateur – assimilateur. Des fois on va avoir un doute : est-ce que le style d'apprentissage et le style cognitif sont deux notions qui ont une signification totalement identique ?

D'abord, on va voir la définition de style cognitif et celle de style d'apprentissage. Dans la partie précédente nous avons fait un résumé des définitions des différents chercheurs de ce sujet. En bref les chercheurs pensent que le style cognitif est un mode particulier et habituel de l'individu de traiter les informations (recevoir, sauvegarder, transformer, utiliser, etc.) et de penser, réfléchir et résoudre les problèmes. Les styles cognitifs peuvent être différents chez les individus, et ils sont relativement stables et particuliers.

Selon les recherches occidentales et chinoises, nous avons trouvé que les styles cognitifs ont trois caractéristiques principales qui ont été mentionnées dans les œuvres de recherches des chercheurs de ce domaine.

D'abord, les styles cognitifs ont une caractéristique de particularité. Les styles cognitifs sont formés chez les individus sous l'influence de famille, éducation, ambiance sociale, la culture, etc. Allport (1937) est le premier à étudier cette caractéristique en posant le concept « personnalité » chez les individus. Selon lui, la « personnalité » se base sur la structure

histologique de nerf et se forme dans les activités et les apprentissages à long terme chez les individus. Ainsi, les styles cognitifs sont particuliers selon la personnalité des individus.

Deuxièmement, les styles cognitifs ont une caractéristique de stabilité. Selon Witkin (1967), les styles cognitifs sont formés durant le processus des apprentissages à long terme. Une fois formé, le style cognitif de l'individu va être stable sans beaucoup de changement. Même s'il y a des recherches qui montrent que la plupart des individus tendent à devenir plus analytiques, réfléchis et prudents avec la croissance de l'âge, mais les styles cognitifs disposent toujours d'une forte stabilité chez les individus de même âge. Cependant, la stabilité des styles cognitifs ne veut pas dire qu'ils ne se varient jamais. Chaque style cognitif a sa qualité et son défaut, et donc les recherches sur les styles cognitifs visent à mieux profiter des qualités et éviter les impacts des défauts. Ainsi, les styles cognitifs ont aussi une caractéristique importante, la plasticité.

Les styles cognitifs ont une caractéristique de plasticité. La stabilité des styles cognitifs ne veut pas dire qu'ils ne se varient jamais. Chaque style cognitif a sa qualité et son défaut, et donc les recherches sur les styles cognitifs visent à mieux profiter des qualités et éviter les impacts des défauts. Ainsi, les styles cognitifs ont aussi une caractéristique importante, la plasticité.

Ensuite les styles cognitifs ont aussi une caractéristique neutre. Le style cognitif à l'égard du champ ne va pas être considéré comme un « bon » ou un « mauvais » style, et il a une valeur neutre. Ceci est donc une différence entre le style cognitif et l'intelligence. Quelques recherches qui montrent que les personnes de style indépendants auront de meilleurs résultats face à quelques missions cognitives, mais ce style indépendant à l'égard du champ va peut-être empêcher partiellement des individus à s'adapter aux certaines situations sociales. Les personnes du style cognitif indépendant à l'égard du champ s'adaptent moins bien que celles dépendants par rapport aux techniques de socialisation et à la sensibilité sociale. Ainsi, le style cognitif dépendant et indépendant à l'égard du champ ont leurs propres valeurs chez des individus dans la société, et on ne peut pas les considérer comme « bon » ou « mauvais » style. La caractéristique neutre est donc une autre caractéristique importante pour les styles cognitifs.

En ce qui concerne le style d'apprentissage, il n'y pas non plus une définition unique. Les chercheurs principaux du style d'apprentissage sont Rita Duun, Kenneth Duun, JW Keefe, Reid, et bien sûr David Kolb que nous avons présenté dans le sous-chapitre précédent. Le couple Duun (1988) pense que le style d'apprentissage est la manière montrée par l'élève lorsqu'il se concentre et essaie de maîtriser et mémoriser les nouvelles techniques et connaissances. Cette manière est influencée par les différents facteurs comme l'environnement,

la personnalité, la société, la caractéristique physiologique, la tendance psychologique, etc. Pour Keefe (1987), il a décrit ainsi le style d'apprentissage : « la manière particulière des apprenants par rapport à leurs comportements émotionnelles et mentales. En tant qu'un indicateur relativement stable, le style d'apprentissage peut montrer comment l'apprenant se réagit face à l'environnement et à l'ambiance d'apprentissage ». Quant à Reid (1995), il définit le style cognitif comme une manière que l'apprenant reçoit, traite et sauvegarde les nouvelles informations et maîtrise les nouvelles techniques. Cette manière est naturelle et habituelle et elle ne va pas se varier selon les méthodes d'enseignement ou les différents contenus des apprentissages. Un chercheur chinois sur le style cognitif que nous avons présenté dans la thèse, Xiangliang Tan (, a aussi proposé sa définition du style d'apprentissage après avoir synthétisé les diverses définitions existantes : « le style d'apprentissage est une manière d'apprentissage habituelle et continue qui a une caractéristique de personnalité de l'apprenant, et elle contient la stratégie et la tendance d'apprentissage de l'apprenant ».

Ainsi, avec l'aide de ces définitions posées par les chercheurs de ce domaine, on peut faire une comparaison simple entre les styles cognitifs et les styles d'apprentissage. Il existe certains points en commun, et aussi les points différents.

3.6.2. Points en commun entre les styles cognitifs et les styles d'apprentissage

1. D'abord, ces deux styles concernent tous les deux les individus. C'est-à-dire les individus peuvent avoir des différents styles cognitifs ou style d'apprentissage selon leurs différentes personnalités.

2. Le style cognitif et le style d'apprentissage ont des caractéristiques identiques : la stabilité, la continuité, et la particularité. Ces deux styles ne se varient pas avec le temps, l'environnement ou l'ambiance. Cependant, ils ont aussi la caractéristique de plasticité, c'est-à-dire que les individus peuvent être influencés par des différents facteurs pendant la formation de leurs styles cognitifs et styles d'apprentissage.

3. Le style cognitif et le style d'apprentissage se sont formés sous l'influence de l'environnement chez les enfants dans le processus d'agrandissement. Cette influence vient le plus tôt des parents et la famille à travers l'imitation faite par les enfants, et les récompenses ou les punitions faites par les parents pour les activités et comportements de leurs enfants. En raison de ces récompenses et les punitions, les enfants vont adopter progressivement une certaine manière de se comporter, et cette manière devient progressivement leurs styles cognitifs. Dans les apprentissages, ces styles cognitifs vont devenir leurs styles d'apprentissage particuliers.

4. Le style cognitif et le style d'apprentissage s'influencent l'un l'autre. Le style cognitif est l'habitude de l'individu de traiter les informations dans des divers domaines, et lorsque l'individu applique cette habitude dans les apprentissages, cette habitude va devenir le style d'apprentissage, et vice versa. Ainsi on peut dire que le style d'apprentissages est formé chez l'individu selon son style cognitif.

3.6.3. Points différents entre les styles cognitifs et les styles d'apprentissage

Premièrement, le concept de style d'apprentissage est posé plus tard que celui de style cognitif, et en fait la théorie de style d'apprentissage est basée sur la théorie de style cognitif. Et si on voit bien leurs définitions, et c'est évident que le style d'apprentissage fait une partie du style cognitif, car celui dernier contient non seulement les apprentissages, mais aussi la vie, la gestion, et d'autres domaines.

Deuxièmement, les points clefs de ces deux styles sont différents. Le style cognitif est au niveau du traitement des informations pour étudier les différentes manières que l'individu comprend, sauvegarde, transforme et utilise les informations. Cependant, le style d'apprentissage tend à l'angle des élèves et des apprenants et leurs consciences et leurs réactions pendant les apprentissages.

Troisièmement, le style cognitif n'a pas de rapport direct avec l'intelligence de l'individu. Il est indépendant de l'intelligence. Mais le style d'apprentissage a un lien direct avec l'intelligence de l'individu, car l'intelligence va influencer directement la formation du style cognitif de l'individu selon les recherches faites.

Ainsi, pour conclure le rapport entre le style cognitif et le style d'apprentissage, ces deux styles sont indépendants l'un de l'autre, mais en même temps ils ont des points en commun. On peut dire que ce sont deux concepts partiellement identiques. Par conséquent, on peut les prendre pour un même concept quand on parle des apprentissages. Ainsi, dans cette thèse de recherche, nous étudions principalement la partie de style d'apprentissage qui fait partie du style cognitif.

3.7. Conclusion du chapitre 3

Dans ce chapitre nous avons présenté les diverses recherches faites par les chercheurs chinois sur les styles cognitifs et leurs impacts sur l'éducation, et on peut constater quelques caractéristiques des recherches chinoises :

D'abord, la plupart des recherches sont basées sur la théorie de Witkin, sur le style dépendant et indépendant à l'égard du champ. Ainsi, on voit un manque des recherches sur d'autres théories et d'autres styles cognitifs.

Ensuite, les chercheurs chinois de ce domaine s'intéressent surtout à la relation entre les styles cognitifs et l'éducation, et leurs impacts sur l'éducation. Par exemple on étudie la performance des styles cognitifs dans la résolution des problèmes, l'influence des styles cognitifs sur les scores scolaires, etc.

Et puis, les recherches chinoises ne sont pas limitées par les théories occidentales. Bien au contraire, les chercheurs chinois ont développé leurs théories en les pratiquant dans les situations réelles en Chine. Malgré qu'ils n'aient pas posé les nouvelles théories, leurs recherches contribuent beaucoup au développement de l'éducation chinoise.

Finalement, malgré des recherches chinoises réalisées, il manque toujours en Chine un travail innovant et créatif. Les recherches sont toujours basées sur les théories occidentales. Mais cette situation va durer pour une bonne période, car le système théorique des styles cognitifs établi par les Occidentaux est déjà assez complet et représentatif.

4. Problématique et Hypothèses de la recherche

En nous basant sur les cadres théorique et contextuel de cette recherche exposés dans les chapitres précédents, nous tentons de poser notre problématique et d'énoncer trois hypothèses qui nous semblent les plus pertinentes.

4.1. Problématisation

Les recherches sur les styles cognitifs ont commencé tardivement en Chine. C'est au cours des années 70 que les premiers ouvrages sur ce sujet sont publiés dans ce pays. Les chercheurs chinois ont beaucoup travaillé sur les recherches théoriques en étudiant divers styles cognitifs, mais peu de recherches sont consacrées à étudier les styles cognitifs chez les Chinois eux-mêmes. Nous restons interpellé par la remarque énoncée par Spagnolo et Di Paola (2010 p.3) postulant le niveau plus élevé de compétence en mathématiques manifesté par les élèves chinois. Mais notre problème n'est toutefois pas de chercher les causes de cet état. Nous nous intéressons comme nous l'avons annoncé dès l'introduction, aux styles cognitifs des élèves chinois en Chine, à la place et aux rôles qu'ils peuvent avoir en tant que facteurs dans l'apprentissage des mathématiques au niveau de l'enseignement secondaire chez des jeunes de 13 à 18 ans. Nous nous intéressons aussi aux représentations explicites ou implicites que les enseignants chinois de mathématiques de l'enseignement secondaire ont des styles cognitifs et

des rôles que ces styles cognitifs peuvent avoir dans les pratiques pédagogiques. Nous avons limité notre étude à trois styles cognitifs : dépendant/indépendant du champ (Witkin), centration/balayage (Bruner), réflexif/impulsif (Kagan)

De là, nous formulons une problématique qui se décline sous la forme de trois questions :

1) quelles sont les tendances dominantes de styles cognitifs chez les élèves chinois ?

En considérant le style cognitif dépendant/indépendant à l'égard du champ selon Witkin qui a été, selon nos sources, le plus étudié et approfondi par les chercheurs chinois qui ont même exposé des théories sur ce style cognitif, nous souhaiterions savoir :

2) compte tenu des dimensions culturelles des contextes scolaire et extra-scolaire chinois, dans quelle mesure l'orientation scolaire se différencie selon les tendances dominantes *à être plutôt dépendants qu'indépendants à l'égard du champ au sens de Witkin ?*

Selon les recherches occidentales et chinoises que nous avons explorées, les styles cognitifs d'un individu ont une influence sur sa façon de traiter des informations et sa façon de penser. Ainsi donc dans le cadre éducatif, nous nous demandons : Dans quelle mesure et de quelles façons, les styles cognitifs peuvent *influencer l'éducation mathématique* des élèves chinois dans les écoles secondaires en Chine ?

4.2. Hypothèses

Comme nous avons dit en abordant le cadre contextuel sur la situation actuelle de l'éducation mathématique dans les écoles secondaires en Chine, les élèves sont souvent en situation de grand stress en face des examens, du concours Gao Kao et de la concurrence produite par le système éducatif sélectif. En plus, le gouvernement chinois a imposé une approche pédagogique et didactique commune pour tous les enseignants de lycée fondée sur le plan d'enseignement et le plan d'apprentissage. En conséquence, nous ne voyons que peu de marge de manœuvre qui puisse laisser place à l'expression de la personnalité tant des enseignants que des élèves dans les cours mathématiques en Chine. Malgré les nouvelles orientations politiques qui soulignent l'importance de la prise en compte des caractéristiques personnelles des élèves et de l'éducation personnalisée, le système éducatif chinois s'est peu modifié dans la mesure où les règles de sélection génératrices du stress scolaire, restent inchangées. Donc notre première hypothèse que nous énonçons que :

Les élèves de l'enseignement secondaire en Chine ont tendance à avoir plutôt un style *dépendant à l'égard du champ, réflexif et de centration*.

Ensuite, par rapport au style dépendant et indépendant à l'égard du champ, selon les recherches chinoises et d'après le cadre contextuel de l'éducation mathématique en Chine, nous formulons la seconde hypothèse :

Les élèves en section scientifique tendent à avoir plutôt un style indépendant, alors que ceux ou celles en section littéraire ont plutôt tendance à avoir un *style dépendant à l'égard du champ*. Par ailleurs les élèves masculins ont plutôt tendance au style indépendant alors que les élèves féminins, au style dépendant ; les lycéens (16 à 18ans) ont plutôt un style indépendant alors que les collégiens (13 à 15 ans) ont plutôt un *style dépendant à l'égard du champ*.

Finalement, en ce qui concerne l'influence des styles cognitifs sur l'éducation mathématique en Chine, nous formulons une troisième hypothèse comme ci-dessous :

Les styles cognitifs ont *une influence sur l'éducation mathématique en Chine* au travers des performances globales en mathématique, mais aussi sur les performances selon les *différents champs des mathématiques (géométrie plane, géométrie dans l'espace, algèbre, probabilités et statistique, analyse)*, et enfin au travers des rapports à l'apprentissage des mathématiques.

Partie II : Approche méthodologique de la construction et traitement des données

Dans le but de pouvoir répondre à notre problématique posée et à éprouver les hypothèses faites, nous avons construit des données nécessaires avec des enquêtes par questionnaire et par entretien. Elles doivent nous permettre d'identifier les styles cognitifs des étudiants chinois et leurs impacts sur l'éducation mathématique.

1. Présentation détaillée des questionnaires et des guides d'entretien

Afin de construire ces données, nous avons choisi trois méthodes efficaces : le questionnaire, l'entretien, et l'observation. Comme notre recherche est au sujet de l'éducation mathématique, qui se compose d'une partie d'apprentissage des élèves et d'une autre partie de didactique des enseignants, nous avons lancé les questionnaires auprès des élèves chinois pour analyser la relation entre les styles cognitifs et leurs apprentissages des mathématiques, et des entretiens auprès des enseignants de mathématique pour analyser le rapport entre la didactique employée chez les enseignants et les styles cognitifs des élèves. Et pour voir la situation actuelle dans l'éducation mathématique en Chine, nous avons aussi fait des observations des cours mathématiques au lycée pour voir le fonctionnement réel d'une séance des mathématiques. Nous souhaitons savoir comment le professeur organise le cours et comment les élèves se comportent et se réagissent durant la séance mathématique.

1.1. Construction des Questionnaires

Nous avons mentionné que dans cette thèse nous employons trois questionnaires et lançons trois entretiens semi-directifs pour construire des données obligatoires afin de continuer la recherche. Dans ce sous-chapitre nous allons parler des détails du contenu de ces outils de recherche, de la méthode que nous utilisons pour lancer ces questionnaires et entretiens, et comment nous analysons des données, etc.

Ces trois questionnaires sont faits séparément, mais ils ont un lien très proche entre eux. A part les analyses de base des réponses individuelles de chaque questionnaire, nous nous concentrons aussi sur les corrélations possibles entre les réponses de ces trois questionnaires. Par exemple, avec le questionnaire 3 nous allons savoir quels élèves dans l'échantillon ont le style dépendant et quels élèves ont le style indépendant à l'égard du champ, et ensuite nous essayons à trouver s'il existe une corrélation avec le style dépendant/indépendant à l'égard du champ avec leurs scores mathématiques, qui ont été demandés dans le questionnaire 1. Un autre

exemple, avec les styles cognitifs détectés par les réponses du questionnaire 2 et 3, nous cherchons à confirmer la relation entre les styles cognitifs et les scores des différentes parties des mathématiques comme la géométrie, la fonction, etc.

Pour faire répondre à ces trois questionnaires dans le lycée de Weifang et dans le collège privé Deruin, nous avons demandé l'aide à un ami, Qiaoyu Song. Comme ce dont nous avons parlé dans la première partie de la thèse, les élèves de l'enseignement secondaire en Chine, surtout les lycéens, affrontent beaucoup de missions d'apprentissage tous les jours face aux stress du concours « Gao Kao ». Qiaoyu Song travaille dans le bureau d'éducation du gouvernement local, donc c'est lui qui nous a aidé à distribuer ces questionnaires auprès des élèves de l'enseignement secondaire chinois au lycée de Weifang et au collège privé Deruin et faire répondre aux questions par les élèves de l'échantillon. Nous avons profité du temps de récréation pour faire passer ces questionnaires auprès des élèves secondaires.

1.2. Construction du Questionnaire 1 « caractéristiques des individus »

En se basant sur les apprentissages des mathématiques chez les élèves chinois, le questionnaire 1 vise à construire des données pour nos analyses sur la situation actuelle des apprentissages des mathématiques selon les élèves eux-mêmes, les différents facteurs qui influencent la formation, le développement, l'évolution, le changement et la fixation des styles cognitifs chez les élèves chinois, etc. Dans ce questionnaire 1 nous avons posé des questions concernant les opinions des élèves chinois des écoles secondaires sur l'apprentissage des mathématiques, et également nous avons posé des questions sur divers facteurs possibles comme la situation familiale, les avis des parents, le rapport entre les élèves et les professeurs de mathématique, l'ambiance d'apprentissage, le système éducatif chinois, les examens et concours, la continuité aux universités, etc. Nous voulons que les données collectionnées par le questionnaire 1 puissent nous aider à résumer d'abord la situation des apprentissages mathématiques chez les élèves et ensuite résumer les facteurs principaux qui influencent les styles cognitifs des étudiants chinois à travers les analyses de la situation d'apprentissage. Dans ce questionnaire les questions consacrées à analyser les styles cognitifs et leurs impacts leur ont aussi posés.

1.2.1. Difficulté de transposition du questionnaire 1 dans le contexte chinois

Comme nous avons fait nos questionnaires auprès des élèves chinois, les questionnaires originaux sont en chinois. Cependant, pendant la traduction de langue d'origine, le chinois, envers le français, il existe des mots ou des phrases que nous ne pouvons pas trouver des

traductions qui expliquent parfaitement le sens que nous voulions exprimer. Par exemple, dans la question 24, nous allons trouver trois mots propres qui n'existent peut-être pas dans le contexte français : les cours mathématiques compétitifs, les cours d'intérêts et les cours de rattrapage qui sont des cours spéciaux payants tenus par des centres privés de formation pour donner des cours mathématiques après l'école pour les élèves qui en ont besoin. Nous en avons parlé dans la première partie de cette thèse présente.

1.2.2. Composition du questionnaire 1

Le questionnaire 1 se compose de 30 questions pour des lycéens, et nous enlevons deux questions qui ne correspondent pas au contexte d'apprentissage des collégiens, donc il y a 28 questions en total pour les collégiens. L'objectif est de savoir la situation d'apprentissage des mathématiques chez les élèves secondaires, analyser des corrélations possibles entre des différentes variables dans ce questionnaire. Ce questionnaire servira aussi à relier le questionnaire 2 et le questionnaire 3 pour trouver des liaisons entre les styles cognitifs et les apprentissages de mathématiques chez les élèves secondaires. Ainsi, le questionnaire 1 est comme une base de notre recherche, toutes les analyses des données vont partir des variables de ce questionnaire.

Dans ce questionnaire, les questions se divisent en quelques groupes différents. D'abord, il y a un groupe de questions qui sont sur les informations personnelles, comme la question 1 et la question 2 ; ensuite, il y a aussi un groupe de questions au sujet des avis personnels subjectifs sur les apprentissages de mathématiques, et il contient les questions 3, 4, 5, 6, 9, 12, 25, 28, et 29 ; et il y en a un sur la situation actuelle des apprentissages, comme les questions 10, 11, 19, 20, 22, 23, 24 ; ensuite c'est le groupe des questions sur le score mathématique et ce groupe contient la question 7 et 26 ; et finalement il y a un groupe à propos du style cognitif, qui contient les questions 8, 13, 14, 15, 16, et 17.

En se basant sur ces questions en 4 groupes différents, nous allons construire des données ciblées pour lancer les analyses que nous demandons. Nous allons d'abord analyser et tirer des résultats concernant ces quatre groupes différents, et puis nous allons aussi vérifier s'il y aura des liaisons de dépendance entre ces groupes de variables. Ensuite, le questionnaire 2 et le questionnaire 3 ont aussi besoin des résultats de ces groupes de questions pour analyser des styles cognitifs et leurs impacts sur les apprentissages mathématiques selon des résultats d'analyses du questionnaire 1.

Nous pouvons voir les détails des questions dans le sous-chapitre suivant où nous présenterons la version traduite du questionnaire 1.

1.2.3. Contenu du questionnaire 1

Nous pouvons trouver les questionnaires originaux dans les annexes de cette thèse. Et voici ci-dessous la version traduite en français, nous mettons ce questionnaire en français dans cette partie pour que nous puissions mieux voir le contenu et les variables dans ce questionnaire.

Questionnaire 1

Chers camarades,
Bonjour !

Je suis un doctorant de l'Université Lyon II en France. Afin de rédiger ma thèse, nous avons besoins de vos aides. J'espère que vous pouvez finir ce questionnaire en répondant aux questions suivantes selon vos situations personnelles. C'est très important pour la rédaction de ma thèse, je vous remercie !

1. Votre âge:
2. Sexe:
3. Est-ce que vous aimez le cours des mathématiques ?
 - A Oui j'aime bien
 - B Non je ne l'aime pas du tout
 - C Moyen, les mathématiques et les autres cours me sont égaux
4. Pourquoi vous aimez/vous n'aimez pas le cours des mathématiques ?
 - A. Raison familiale, l'éducation de mes parents.
 - B. Raison de professeur des mathématiques. Il enseigne mal, ou je ne l'aime pas
 - C. Raison d'ambiance, les individus autour de moi n'aiment pas non plus les mathématiques
 - D. Raison personnelle, je ne m'intéresse pas du tout aux mathématiques.
5. Par rapport aux autres matières, est-ce que vous attachez plus d'importance aux cours des mathématiques ?
 - A. Oui les mathématiques sont plus importantes pour moi
 - B. Non, les autres matières sont plus importantes
6. Si vous attachez plus d'importance aux mathématiques, pourquoi ?
 - A Les mathématiques sont un cours principal dans le lycée, et ils occupent une grande partie dans les examens
 - B Je m'intéresse beaucoup aux mathématiques
 - C C'est une exigence de mes parents
 - D J'aime bien le professeur des mathématiques
7. Quel est le résultat moyen pour les examens des mathématiques ?
 - A. Entre 130 et 150 sur 150
 - B. Entre 110 et 130 sur 150
 - C. Entre 90 et 110 sur 150
 - D Moins de 90 sur 150
8. Selon vous, quel est le facteur le plus important qui influence le résultat des mathématiques ?
 - A. Raison familiale. Mes parents font beaucoup d'attention au résultat des mathématiques/ne me demande pas d'apprendre les mathématiques
 - B. Raison de professeur. Il enseigne bien et je l'aime beaucoup/ Il enseigne mal et je ne l'aime pas du tout.
 - C. Raison d'ambiance. Les individus autour de moi aiment apprendre les mathématiques / Ils ne font aucune attention aux mathématiques.
 - D. Raison personnelle. Je m'intéresse aux mathématiques et j'ai un talent / Je m'intéresse pas du tout aux mathématiques et je n'ai aucun talent pour les apprentissages de mathématiques
9. Hors des cours scolaires, est-ce que vous dépensez plus du temps aux apprentissages et exercices des mathématiques que les autres matières ?
 - A. Oui je dépense plus de temps aux mathématiques
 - B. Non je dépense plus de temps aux autres matières
10. Hors de classe, combien d'heures par jour apprenez-vous les mathématiques ?
 - A Moins d'une heure B 1-2 heures C 2-3 heures D Plus de 4 heures
11. D'après vous, est-ce que vous pouvez apprendre mieux les mathématiques si vous dépensez plus de temps aux mathématiques ?
 - A. Je mets beaucoup de temps aux mathématiques, et le résultat est meilleur
 - B. Je mets beaucoup de temps aux mathématiques, mais le résultat reste peu satisfaisant
 - C. Je mets juste un peu de temps aux mathématiques, mais le résultat est pas mal

- D. Je mets juste un peu de temps aux mathématiques, et le résultat est peu satisfaisant
12. D'après vous, est-ce que les mathématiques sont plus difficiles que les autres matières ?
- A. Oui les mathématiques sont plus difficiles
- B. Non les autres matières sont plus difficiles
13. Selon vous, qu'est-ce qui est le plus important pour les apprentissages des mathématiques ?
- A. Relation professeur - élèves
- B. Contenu des cours
- C. Apprentissages hors de classe et les exercices
14. Selon vous, est-ce que la relation entre le professeur et les élèves va influencer les apprentissages des mathématiques ?
- A. Oui, cette relation influence directement mes apprentissages des mathématiques
- B. Non, cette relation n'a aucun rapport avec mes apprentissages des mathématiques
15. Selon vous, est-ce que l'ambiance dans votre classe et vos camarades vont influencer vos apprentissages des mathématiques ?
- A. Oui, mes camarades de classe travaillent très dur dans les apprentissages des mathématiques, donc je fais comme eux.
- B. Non, les autres camarades n'ont aucun rapport avec mes apprentissages des mathématiques.
16. Est-ce que votre professeur des mathématiques vous donne parfois les devoirs qui demandent une coopération en groupe ?
- A. Oui le professeur nous donne souvent les devoirs de groupe
- B. Non il ne nous donne jamais de devoirs de groupe
17. Pendant que vous essayez à résoudre un problème mathématique, vous préférez le faire tout seul ou vous préférez le faire avec d'autres camarades ?
- A. Je préfère travailler avec mes camarades quand je résous un problème mathématique, car ceci me permet d'avoir plusieurs possibilités pour la résolution.
- B. Je préfère le faire tout seul, car ceci me permet de mieux me concentrer.
18. Pendant que vous rencontrez un problème mathématique que vous n'arrivez pas à résoudre, qu'est-ce que vous allez faire ?
- A. Je vais abandonner ce problème et continuer à résoudre d'autres problèmes pour éviter un gâchis du temps
- B. Je vais continuer à réfléchir jusqu'à que je réussisse de le résoudre
- C. Je vais demander aux camarades ou au professeur de m'aider.
19. Est-ce que vous avez eu un bon résultat de mathématique quand vous étiez à l'école primaire et au collège ?
- A. Le résultat était meilleur que maintenant B. Le résultat était moins bien que maintenant
20. D'après vous, quelle est la raison la plus importante qui conduit à un tel résultat mathématique quand vous étiez petit ?
- A. J'avais un meilleur professeur
- B. L'ambiance d'apprentissage des mathématiques était meilleure
- C. J'avais plus d'intérêt pour les mathématiques que maintenant
- D. Mes parents m'exigeaient de travailler dur sur les mathématiques en ce moment-là
21. Est-ce que votre note des mathématiques au lycée a beaucoup changé par rapport à celle du collège et de l'école primaire ? Si oui, pourquoi ?
- A. Ma note mathématique devient meilleure, car je travaille plus dur au lycée
- B. Ma note mathématique devient meilleure, car le professeur de mathématique enseigne mieux
- C. Ma note mathématique devient moins bien, car les mathématiques sont plus difficiles au lycée
- D. Ma note mathématique devient moins bien, car je ne m'intéresse pas autant aux mathématiques
22. Est-ce que vous avez participé aux classes des mathématiques compétitives ? Pourquoi ?
- A. Oui, j'y ai participé, car mes parents m'ont exigé
- B. Oui, j'y ai participé, car je veux mieux approfondir les mathématiques hors de classe
- C. Non, je n'y ai pas participé, car les mathématiques compétitives sont très difficiles et elles ne sont pas obligatoires
- D. Non, je n'y ai pas participé, car j'ai d'autres loisirs à pratiquer hors de classe
23. Est-ce que vous avez participé aux cours de rattrapage des mathématiques ou des cours d'intérêt hors de l'école ? Pourquoi vous y participez/n'y participez pas ?
- A. Oui, j'y ai participé, car mes parents m'ont exigé
- B. Oui, j'y ai participé, car mes mathématiques ne sont pas fortes, et je veux rattraper un peu

- C Non, je n'y ai pas participé, car je suis fort en mathématiques et ce n'est pas nécessaire pour moi d'y participer
- D. Non, je n'y ai pas participé, car selon moi ces cours hors de l'école ne sont pas tellement utiles
24. Selon vous, est-ce que les effets des cours compétitifs, des cours d'intérêts et des cours de rattrapage sont assez satisfaisant pour vous aider à élever votre note de mathématique ?
- A. Très bien, je fais beaucoup de progrès en mathématiques grâce à ces genres de cours
- B. Pas mal, je commence à m'intéresser aux mathématiques grâce à ces cours
- C. Moyen, je n'ai pas appris grand-chose dans ces cours hors de l'école
- D. Très mal, ces cours hors de l'école ne sont pas du tout utiles. Le temps est gâché dans ces cours.
25. Vous préférez la géométrie ou l'algèbre ? Pourquoi ?
- A. Je préfère l'algèbre.
- La raison : _____
- B. Je préfère la géométrie.
- La raison : _____
26. Est-ce que vous pouvez mettre les différentes parties mathématiques en ordre selon leur difficulté ? _____
- A Fonction B Statistique et probabilité C Figure de géométrie dans l'espace et ses formules
- D Géométrie de plan E Suite de nombres F Formule inégale
27. Pendant les examens, quel ordre général pratiquez-vous quand vous répondez aux questions sur le papier ?
- A. Je suis l'ordre de l'examen, c'est-à-dire je commence par la première question et je continue en ordre normal
- B. Je vais faire d'abord les questions plus faciles et simplifiées, ou celles que j'ai rencontrées déjà
- C. Je vais faire d'abord les questions de calcul et puis les questions à choix et à remplir les blancs
- D. Je vais faire d'abord les questions plus complexes et difficile et puis les questions faciles et simplifiées
28. Si vous rencontrez un problème que vous n'arrivez pas à résoudre en premier moment pendant les examens, que fera-vous ? Vous allez laisser tomber ce problème ou vous allez continuer à réfléchir et à calculer jusqu'à la résolution ?
- A. Je vais laisser tomber ce problème et continuer les autres questions
- B. Je vais continuer à réfléchir sur ce problème et à calculer
29. Pour vous, quelle est votre motivation la plus importante d'apprendre les mathématiques ?
- A. J'adore les mathématiques, et je m'y intéresse
- B. Les mathématiques sont un cours principal au lycée et elles occupent une partie importante dans le concours d'accès aux universités
- C. Mes parents me promettent de me récompenser si j'apprends bien les mathématiques
- D. Autres : _____
30. Pour vous, quel est le but le plus important d'apprendre les mathématiques ?
- A. Examen B. Intérêt C. Pratiquer dans la vie D. Satisfaire mes parents
- E. Autres _____

Ceci est le questionnaire pour les lycéens. Et pour les collégiens nous avons gardé principalement les mêmes questions, mais j'ai enlevé la question numéro 25 et la question numéro 30. Pour la question 25, les collégiens n'ont pas encore appris toutes les parties des mathématiques, donc nous n'avons pas pu les laisser mettre en ordre selon la difficulté ; et pour la question 30, nous pensons que c'est un peu trop tôt pour les collégiens de réfléchir sur leur carrière à l'avenir. Ainsi j'ai enlevé ces deux questions.

Nous pouvons trouver la version originale en chinois dans les annexes et nous pouvons aussi y trouver les réponses des élèves.

1.3. Construction du Questionnaire 2 « style cognitif » et les difficultés

Le questionnaire 2 se compose de 14 questions. Ce questionnaire a été fait par Jean-Claude Régnier (1996). Il l'a fait avec 34 questions pour déterminer quatre groupes de styles cognitifs chez les individus : le style auditif/visuel, le style réflexif/impulsif, le style cognitif centration /balayage, et le style dépendant/indépendant à l'égard du champ. Cependant dans notre thèse nous n'avons gardé que 14 questions qui serviront à notre recherche. Il existe une différence sur le contexte de recherche de Jean-Claude Régnier et cette recherche ici présente. D'abord, dans cette thèse présente nous allons utiliser le questionnaire 3 qui est spécialement fait pour déterminer le style dépendant/indépendant à l'égard du champ, donc nous enlevons donc les questions par rapport à ce groupe de style cognitif dans le questionnaire original ; ensuite pour le style auditif/visuel, nous avons enlevé les questions concernant ce groupe de style cognitif à cause d'une limite de temps de la récréation pendant laquelle les élèves répondent aux questions de tous les trois questionnaires. En plus nous voulons bien analyser les styles cognitifs les plus importants, ainsi nous avons choisi de garder 14 questions sur le style réflexif/impulsif et le style cognitif centration /balayage.

1.3.1. Composition du questionnaire 2

Ce questionnaire se compose de 14 questions : les 7 premières questions sont pour déterminer le style réflexif et le style cognitif impulsivité, alors que les 7 questions restant sont pour déterminer le style cognitif centration et le style cognitif balayage chez les élèves de l'enseignement secondaire en Chine.

1.3.2. Détermination des styles cognitifs dans le questionnaire 2

Les critères de détermination sont d'après les critères qui sont faites par l'auteur du questionnaire original de Régnier (1996).

Lors de la passation, chaque individu est invité à compléter exhaustivement le questionnaire. La consigne précise que la non-réponse n'est pas recevable, ce qui contraint l'individu à choisir une des deux modalités A ou B en un temps limité.

Dans le questionnaire original, le dépouillement du questionnaire permet de recueillir quatre couples de nombres entiers de 0 à 9, un couple par style cognitif. Chaque couple (p_i, q_i) pour $i=1$ à 4 est tel que $p_i + q_i = 9$. Le nombre p_i correspond au nombre de modalités caractérisant la composante n° 1 du style cognitif n°i, le nombre q_i correspond au nombre de modalités caractérisant sa composante n° 2. Le schéma ci-dessous fournit les 10 couples de résultats possibles.

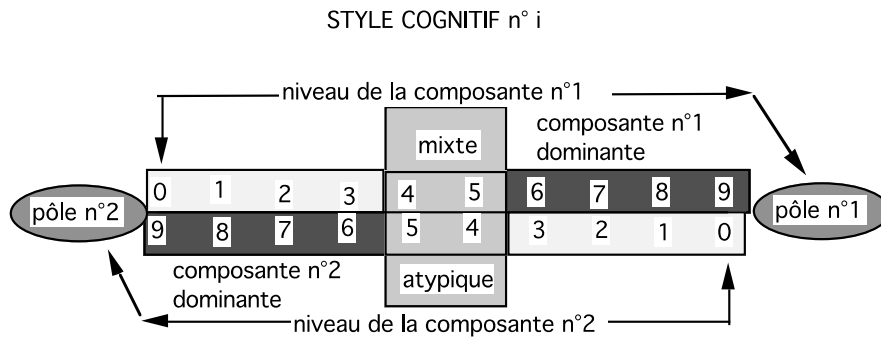


FIGURE 9 Façon de détermination de style cognitif de Jean-Claude Régner

La règle de décision relative au repérage de la tendance dominante du style cognitif considéré est fondée sur les nombres (p_i , q_i). Ici nous pouvons considérer deux points de vue dans le degré de finesse du repérage.

Pour le style cognitif n°i, nous pouvons considérer d'une part une échelle à trois niveaux :

- un individu manifeste une tendance dominante vers le pôle n°1 si p_i est supérieur ou égal à 6, c'est à dire que plus des 2/3 des modalités se rapportant au pôle n°1 ont été choisies par l'individu.

- un individu manifeste une absence de tendance dominante et se trouve dans une situation mixte ou atypique si ($p_i = 4$ et $q_i = 5$) ou ($p_i = 5$ et $q_i = 4$)

- un individu manifeste une tendance dominante vers le pôle n°2 si q_i est supérieur ou égal à 6, c'est à dire plus des 2/3 des modalités se rapportant au pôle n°2 ont été choisies par l'individu.

En ce qui concerne le questionnaire 2 dans cette thèse présente, le questionnaire se compose de deux groupes de sept questions, donc nous allons toujours suivre le principe de détermination de Jean-Claude Régner, mais avec des petites modifications selon le contexte de cette recherche : la modalité « A » représente une tendance vers le style réflexif pour les 7 premières questions et le « B » représente donc le style cognitif impulsivité ; pour faciliter l'import de données et les analyses suivantes, nous mettons « 1 » pour représenter la modalité « A » dans le fichier d'import des données, et « 0 » pour la modalité « B ». Ensuite nous allons faire de l'addition pour chaque individu dans le fichier d'import, soit un fichier « base de données » en Excel. Finalement nous aurons un chiffre entre 0 à 7. Si un individu a 2 points à la fin, c'est à dire qu'il a choisi deux fois la modalité « A » et cinq « B », donc il sera considéré d'avoir le style cognitif impulsivité ; si un individu a eu 6 points à la fin, ce qui signifie qu'il a choisi 6 fois la modalité « A » et une seule fois « B », ceci nous montre que c'est un individu

du style réflexif. Pour ceux qui ont un point de 3 ou de 4, ils seront considérés d'avoir un style mixte.

Nous pouvons voir les questions de ce questionnaire dans le sous-chapitre suivant.

1.3.3. Contenu du questionnaire 2 « style cognitif » selon Régnier

[1] Quand une situation problème de mathématique m'est proposée par un document écrit : A –je lis d'abord de façon attentive l'ensemble B –je préfère me concentrer tout de suite sur la première question
[2] Face à une situation problème de mathématique: A –j'aime bien chercher assez longtemps au brouillon avant de rédiger proprement B –j'aime bien en venir assez vite à la rédaction définitive
[3] Si j'hésite sur la réponse à donner à une question dans un exercice de mathématique fait en travaux dirigés A –Je préfère ne rien répondre B –Je tente une réponse
[4] Lors d'une épreuve d'examen comportant plusieurs questions, si je ne trouve pas tout de suite une réponse à une question: A –je persévère et je continue à chercher B –je passe aussitôt à la question suivant
[5] Lors d'une épreuve d'examen comportant plusieurs types questions, je préfère: A –une épreuve où il faut développer les réponses B –une épreuve à décision rapide où il suffit de répondre par oui ou non
[6] Dans une épreuve d'examen de mathématique en temps limité: A –je préfère ne pas aborder toutes les questions pour ne fournir que des réponses que j'estime justes B –je préfère étudier toutes les questions quites à en traiter certaines succinctement en prenant le risque de me tromper
[7] En cours, lorsque l'enseignant pose une question à l'ensemble du groupe: A –je ne réponds que si je suis sûr de ne pas me tromper, quitte à laisser répondre un autre étudiant avant B –je prends la parole facilement même si je ne suis pas sûr de la réponse moi
[8] Globalement dans laquelle de ces deux phrases retrouves-tu le mieux ? A –je préfère aborder un seul projet à la fois et aller jusqu'au bout de l'objectif avant de passer à un autre B –je suis à l'aise pour mener plusieurs activités de front ; je peux facilement passer de l'une à l'autre et ne pas terminer une activité ne me gêne pas particulièrement
[9] Quand je suis confronté chez moi à un problème de mathématiques comportant plusieurs questions : A –Je préfère traiter question par question, le traitement pouvant aller de la résolution complète à l'abandon de la question B – Je zappe (papillonne) d'une question à une autre ; je ne suis pas gêné par le fait de passer d'une question à l'autre et d'y revenir
[10] Pour une journée de sept heures au lycée, je préfère : A –avoir peu de matières différentes quitte à en avoir sur une durée plus longue B –changer de matière toutes les heures
[11] Pour apprendre les mathématiques A –Je préfère que mon professeur de mathématique aborde le cours chapitre par chapitre B –Je préfère que mon professeur de mathématiques aborde plusieurs chapitres en même temps
[12] Quand je dois faire un devoir A –Je préfère le mener à bien une fois B –Je préfère le réaliser un plusieurs fois
[13] Quand deux émissions à la télévision m'intéressent et que je n'ai pas la possibilité d'enregistrement : A –Je fais le choix d'en regarder une complètement B –Je regarde alternativement l'une et l'autre en zappant
[14] Pendant que tu fais des exercices mathématiques : A –Je suis gêné qu'un nouvel exercice de mathématiques me soit proposé alors que le précédent ne me paraît pas terminé B –Je ne suis pas dérangé d'être confronté à la résolution de plusieurs exercices en parallèle

1.4. Construction du Questionnaire 3 : « EFT Embedded Figures Test »

Le questionnaire 3 vient du test EFT de Witkin (1971) : Embedded Figures Test, y compris les critères de détermination. Ce questionnaire est fait par Witkin pour déterminer le style dépendant et le style indépendant à l'égard du champ chez les individus.

Quant à cette recherche, ce questionnaire est pour déterminer ces deux styles cognitifs chez les élèves de l'enseignement secondaire en Chine. Et ensuite nous allons prendre le résultat de style dépendant/indépendant à l'égard du champ de chaque individu de l'échantillon pour une nouvelle variable, et faire des analyses plus profondes pour trouver des corrélations entre le style dépendant/indépendant à l'égard du champ avec les quatre groupes de variables du questionnaire 1. Par exemple nous allons analyser la liaison de dépendance entre le style dépendant/indépendant à l'égard du champ avec le score moyen mathématique des élèves de l'enseignement secondaire pour trouver si le style dépendant/indépendant va influencer le score mathématique des élèves. Après avoir trouvé des liaisons, nous allons les analyser de manière plus profonde dans la partie suivante de cette thèse.

1.4.1. Composition du questionnaire et détermination des résultats

Le test EFT, Embedded figures test, est un test pour déterminer le style dépendant / indépendant à l'égard du champ chez les individus. D'abord il y aura un groupe de figures simples que les individus testés doivent essayer de trouver dans les figures complexes ; il y a trois groupes de figures complexes en total dans ce test. Le premier groupe de figures n'est pas très complexe pour y trouver des figures simples, et ce groupe est donc considéré comme un échauffement et une préparation pour les individus testés. Donc le score du premier groupe ne sera pas pris en compte dans la détermination du style dépendant/indépendant. Le deuxième groupe se compose de 10 figures complexes plus difficiles, et on limite le temps de finir ces 10 figures pour les individus testés en 4 minutes ; finalement le troisième groupe de figures complexes est le plus difficile parmi ces trois groupes, donc le temps de finir ce groupe sera limité en 6 minutes. Comme dans le deuxième groupe, il y a aussi 10 figures complexes dans le troisième groupe.

Il y a donc en total 20 figures complexes que nous allons prendre en compte pour la détermination du style dépendant/indépendant à l'égard du champ pour les individus testés. Pour une bonne réponse, soit une bonne figure simple trouvée dans une figure complexe, nous mettons 1 point, et pour une mauvaise réponse, nous allons mettre 0 point. Donc le résultat de cette détermination du style cognitif base sur leurs points sur 20. Pour les individus testés qui ont plus de 12 points, nous les considérons d'avoir le style indépendant à l'égard du champ ;

pour ceux qui ont moins de 8 points sur 20, nous les considérons donc d’avoir le style dépendant à l’égard du champ ; et finalement pour les individus testés qui ont un point entre 8 et 12, on les considère d’avoir le style mixte entre le style dépendant et le style indépendant à l’égard du champ. Nous pouvons voir le contenu en détail du questionnaire 3 dans le sous-chapitre suivant.

1.4.2. Contenu du questionnaire 3 : Test des figures imbriquées selon Witkin

Description du test :

C’est un test simple, qui va identifier votre capacité de trouver des figures simples dans une figure compliquée. Par exemple, dans les figures ci-dessous, la figure à gauche est une figure complexe qui s’appelle A, et la figure au milieu est une figure simple. Il s’agit de retrouver celle-ci dans la figure complexe A et de la surligner avec une autre couleur. (La réponse est comme dans la figure B à droite ci-dessous).

Exemple :

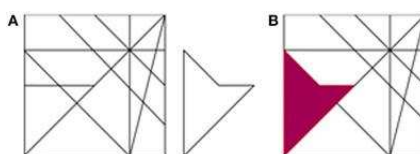


Figure 10 Figures imbriquées au sens de Witkin

Consignes complémentaires :

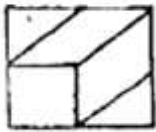
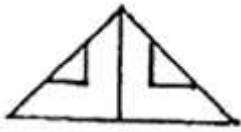
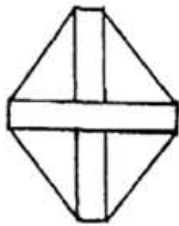
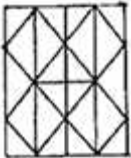
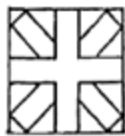
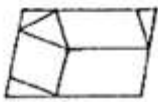
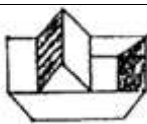
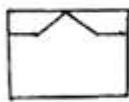
1. Vous pouvez voir les figures simples quand vous en avez besoin
2. Dans chaque figure complexe, il est possible de trouver plusieurs figures simples. Mais il suffit de tracer une seule.
3. La figure simple que vous tracez doit être totalement identique au modèle
4. Effacez les traces que vous avez mal faites. Gardez seulement les traces pour vos réponses finales.

Figures simples à identifier dans les figures complexes des phases 1, 2 et 3.

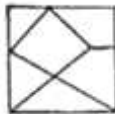
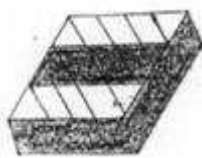
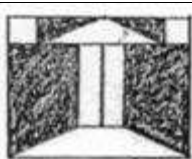
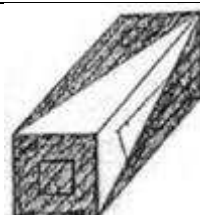
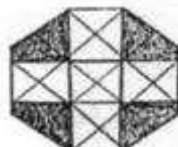
Le montage du test ne permet pas d’avoir une vue simultanée des figures simples et des figures complexes

Figure simple 1	Figure simple 2	Figure simple 3
Figure simple 4	Figure simple 5	Figure simple 6
Figure simple 7	Figure simple 8	Figure simple 9

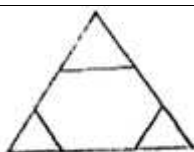
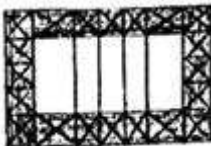
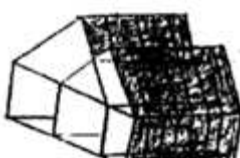
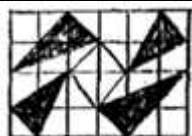
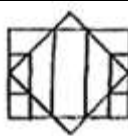
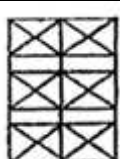
Première phase : (durée de réalisation : deux minutes)

		
Trouvez la figure simple 7	Trouvez la figure simple 1	Trouvez la figure simple 4
		
Trouvez la figure simple 5	Trouvez la figure simple 6	Trouvez la figure simple 9
		
Trouvez la figure simple 2	Trouvez la figure simple 3	Trouvez la figure simple 8

Deuxième phase : (durée de réalisation : quatre minutes)

			
Trouvez la figure simple 6	Trouvez la figure simple 5	Trouvez la figure simple 9	
			
Trouvez la figure simple 6	Trouvez la figure simple 2	Trouvez la figure simple 3	
			
Trouvez la figure 8	Trouvez la figure 4	Trouvez figure 1	Trouvez figure 7

Troisième phase : (durée de réalisation : six minutes)

			
Trouvez la figure simple 6	Trouvez la figure simple 1	Trouvez la figure simple 9	
			
Trouvez la figure simple 4	Trouvez la figure simple 8	Trouvez la figure simple 2	
			
Trouvez la figure 7	Trouvez la figure 3	Trouvez figure 5	Trouvez figure 7

1.5. Construction du protocole des entretiens

Comme ce que j'ai mentionné, l'éducation contient un côté d'apprentissage et l'autre côté d'enseignement. Grâce aux données collectionnées par les trois questionnaires, nous allons pouvoir les analyser pour essayer à obtenir les résultats afin de prouver nos hypothèses et répondre à nos problématiques de notre recherche par rapport aux apprentissages des mathématiques chez les élèves chinois de l'éducation secondaire. Mais il manque encore le côté d'enseignement à traiter. Ainsi j'ai fait les entretiens avec trois enseignants de mathématique : un enseignant de la classe collégienne de l'échantillon, un enseignant de lycée qui enseigne les élèves de la section littéraire et un autre de section scientifique. Face au sujet des styles cognitifs, nous souhaitons savoir également le côté des enseignants par rapport à la didactique mathématique et à leurs avis sur les styles cognitifs des élèves chinois. En plus, la différence entre l'entretien du professeur collégien et ceux des enseignants lycéens peut servir à savoir s'il y a un développement, un changement, ou une évolution au niveau des styles cognitifs des élèves chinois et plus profondément, ceci m'aidera à analyser les changements possibles des impacts des styles cognitifs sur l'éducation mathématique en Chine.

1.5.1. Nature et structure des entretiens

Ces trois entretiens sont semi-directifs. Pour collecter des informations dont nous avons besoins dans cette thèse de recherche, nous avons fait une guide d'entretien en faisant ces

entretiens avec les trois enseignants de mathématiques. Les interviewés peuvent exprimer ce qu'ils veulent dire selon la guide d'entretien.

1.5.2. Composition du guide d'entretien et son objectif

La guide d'entretien se compose de 10 questions. Dans ces dix questions, la question 1 et 2 sont pour savoir les opinions sur l'existence et l'influence du style cognitif dans l'éducation mathématique ; ensuite la question 3, 4 et 7 sont posées pour savoir la façon d'apprentissage de mathématiques proposée par l'enseignant, et la didactique employée par l'enseignant durant l'enseignement de mathématiques ; la question 5, 6, 8, 9 et 10 sont pour savoir la situation générale de l'éducation mathématique dans leurs écoles.

L'objectif des trois questionnaires est d'avoir le résultat par rapport au style cognitif chez les élèves, et l'objectif de ces entretiens est de savoir les avis et la situation actuelle chez les enseignants. Avec leurs réponses nous allons pouvoir savoir si ces enseignants de mathématiques approuvent aussi l'influence du style cognitif sur l'éducation mathématique et si, face à cette influence, les enseignants ont pratiqué des mesures particulières par rapport à leur didactique. En plus nous allons aussi savoir les opinions des enseignants sur le système de l'éducation mathématique en vigueur dans les écoles secondaires chinoises.

Nous pouvons voir le contenu en détail de la guide d'entretien dans le sous-chapitre suivant.

1.5.3. Questions du guide d'entretien

Nous avons lancé trois entretiens semi-directifs auprès de trois enseignants mathématiques : une enseignante de section scientifique du lycée, une enseignante de section littéraire du lycée, et une enseignante de collège. Pour les deux enseignantes lycéennes, les questions que nous leur ont posées sont pareilles, alors que pour l'enseignante collégienne, nous avons enlevé la question 8 parce qu'aux collèges les élèves ne sont pas encore divisés en section littéraire et en section scientifique. Voici ci-dessous les questions posées aux enseignantes mathématiques dans nos entretiens et leurs objectifs.

1.5.3.1. Question 1

Selon vous, *est-ce que le rapport entre l'enseignant et l'élève va influencer le résultat de la mathématique pour les élèves ? Ceci va influencer la moyenne de la mathématique pour toute la classe ? Pourquoi ?*

Objectif de question : La première question est sur le rapport enseignant – élève. Ceci peut être un facteur important qui influence la formation, la variation et la fixation des styles cognitifs chez les élèves chinois. Également, le style cognitif dépendant et indépendant à l'égard

du champ décide partiellement l'influence du rapport enseignant – élève dans l'éducation mathématique. Dans le questionnaire 1 nous avons construit des données sur cette question du côté des élèves, et dans cet entretien nous reposons cette question aux enseignants pour voir les réponses de ce côté-là. De plus, l'influence de ce rapport peut aussi aider à voir le style dépendant et indépendant du champ. Les élèves dont les notes mathématiques sont influencées par ce rapport tendent à avoir le style cognitif dépendant à l'égard du champ, alors que ceux qui ne sont pas influencés ont tendance à avoir le style cognitif indépendant à l'égard du champ.

1.5.3.2.Question 2

Selon vous, dans votre classe est-ce que les garçons ont les meilleures notes mathématiques que les filles ? Pourquoi ?

Objectif de question : Cette question est sur la différence entre les deux sexes par rapport à leurs notes mathématiques. Selon les recherches chinoises, les élèves masculins tendent à avoir une pensée plus rapide et flexible, et ils préfèrent les matières comme la mathématique, la physique et la chimie à l'école, donc les chercheurs pensent que les garçons ont tendance à avoir le style indépendant à l'égard du champ ; quant aux élèves féminins, elles préfèrent les matières comme le chinois, l'anglais, l'histoire, donc elles choisissent plutôt la section littéraire et elles ont tendance à avoir le style cognitif dépendant à l'égard du champ. Dans nos questionnaires nous avons aussi pris le sexe pour une variable importante dans nos analyses des données. Ici à travers cette question nous souhaitons savoir ce que l'enseignant pense, et la raison qui conduit à cette situation selon l'enseignant.

1.5.3.3.Question 3

Selon vous, pour les élèves, est-ce que les apprentissages en écoutant ce que *l'enseignant dit pendant les cours sont plus importants ou les apprentissages autonomes après les cours sont plus importants ?*

Objectif de question : Cette question vise à voir les styles cognitifs des élèves chinois, et aussi à constater les avis de l'enseignant. Selon les recherches de David Kolb (1984), il a posé le style accommodateur et le style assimilateur. Pour moi, les élèves qui attachent plus d'importance aux apprentissages pendant les séances tendent à avoir le style assimilateur avec lequel ils traitent les connaissances selon la demande de l'enseignant sans leur propre réflexion plus approfondie. Au contraire, les élèves qui préfèrent les apprentissages autonomes après cours tendent à avoir un style accommodateur, et indépendant à l'égard du champ.

1.5.3.4.Question 4

Est-ce que vous employez une certaine didactique fixe dans votre enseignement de la mathématique ? Pouvez-vous me présenter le fonctionnement de vos séances ?

Objectif de question : Cette question est par rapport à la didactique de l'enseignant pour les séances de mathématique. Elle vise à savoir la didactique utilisée par l'enseignant pour les séances mathématiques. Selon les recherches chinoises, la didactique pour les cours mathématiques tend à s'unifier et à être commune. Nous souhaitons le confirmer dans la situation actuelle dans ce lycée à travers cette question.

1.5.3.5.Question 5

Selon vous, qu'est-ce les facteurs influençant le résultat de la mathématique pour les élèves ?

Objectif de question : Cette question correspond au questionnaire 1 de notre recherche. Le questionnaire 1 vise à savoir les facteurs influençant les styles cognitifs des élèves chinois dans l'éducation mathématique, et cette question concerne l'avis de l'enseignant par rapport aux facteurs influençant les notes mathématiques. Nous souhaitons savoir si les réponses des élèves correspondent à celle de l'enseignant sur ce même sujet.

1.5.3.6.Question 6

Qu'est-ce que vous pensez des élèves qui ont une prédilection pour la mathématique et des mauvaises notes pour les autres cours ? Qu'est-ce la raison principale ? Comment vous pensez de ces élèves qui ont une prédilection pour certains cours ?

Objectif de question : La prédilection pour un certain cours est due à des divers facteurs, comme l'intérêt, la personnalité, la préférence, la difficulté de cours, et aussi le style cognitif. A travers cette question, Nous souhaitons savoir si cette prédilection est fréquente chez les élèves chinois, et comment cette prédilection pour la mathématique ou d'autres cours s'est formée.

1.5.3.7.Question 7

Selon vous, comment sont leurs façons et les pensées dans la résolution des problèmes mathématiques ? Est-ce qu'ils préfèrent suivre ce que vous avez enseigné pour la résolution ou ils préfèrent découvrir leurs propres façons ? Est-ce que vous les encourager à découvrir leurs propres façons pour la résolution des problèmes mathématiques ?

Objectif de question : La résolution des problèmes mathématiques est un domaine beaucoup étudié et approfondi par les chercheurs de style cognitif. Comme il existe la didactique commune durant les enseignements de la mathématique en Chine, donc nous nous demandons s'il y a aussi des manières ou des pensées communes pour les élèves pour résoudre

les problèmes mathématiques. En plus, les manières et les façons de penser chez les élèves face aux problèmes mathématiques montrent aussi leurs styles cognitifs mathématiques. A travers cette question nous pourrions savoir quels styles cognitifs sont plus fréquents chez les élèves chinois.

1.5.3.8.Question 8

(Pour les enseignantes de lycée) : Pourquoi le contenu de la mathématique est différent pour les élèves de section scientifique et pour ceux de section littéraire ? Pourquoi il y a cette différence ?

Objectif de question : La différence entre la mathématique pour la section littéraire et celle pour la section scientifique est une piste évidente d'un traitement de l'état face aux différents styles cognitifs des élèves chinois. Nous souhaitons savoir l'opinion de l'enseignant pour ce programme politique d'éducation et cette différence.

1.5.3.9.Question 9

Selon vous, quelle est la différence la plus importante entre la mathématique de collège et celle de lycée ?

Objectif de question : À travers cette question nous souhaitons savoir la différence entre la mathématique entre le collège et le lycée en Chine. C'est une question de préparation pour la question 10.

1.5.3.10.Question 10

Selon vous, est-ce que les élèves qui ont de bonnes notes mathématiques au collège vont aussi en avoir dans les apprentissages mathématiques au lycée ? Pourquoi ?

Objectif de question : Dans la partie sur le contexte de notre recherche nous avons présenté les caractéristiques des styles cognitifs : la particularité, la stabilité et la plasticité. Cette question vise à prouver la stabilité et la plasticité des styles cognitifs chez les élèves chinois. Après la transformation du collège au lycée, la mathématique devient assez différente par rapport aux contenus, à la difficulté, etc. Nous souhaitons savoir si les notes mathématiques influencées par les styles cognitifs vont avoir une grande variation.

1.5.4. Difficultés liées à la réalisation en chinois et à la transcription en français des entretiens

Les entretiens semi-directifs se sont fait en langue chinoise avec les enseignantes de mathématique dans le terrain de recherche, donc d'abord nous avons fait les transcriptions précises en langue chinoise. Mais pour montrer une version lisible et compréhensible, il faut une traduction du chinois en langue française. Donc il y a une difficulté de la traduction. Comme

le chinois est une langue complètement différente que le français, il y existe des mots, des expressions et même certaines phrases que nous n'arrivons pas à traduire de manière parfaite. Mais nous avons réussi quand même à garder l'essentiel et effectuer une traduction qui permet au moins de saisir cet essentiel.

2. Identification de la population d'étude et construction des échantillons

Afin de construire les données nécessaires et représentatives pour notre recherche, nous avons fait des questionnaires auprès des élèves de l'enseignement secondaire à notre ville natale, Weifang, à la province de Shandong, Chine. Pour que les données soient représentatives, nous avons donc choisi un échantillon selon la situation de la population d'après les données statistiques faites par le ministère statistique du gouvernement chinois.

2.1. Population de recherche

Le lieu où nous lançons la recherche est notre ville natale, Weifang. C'est une ville moyenne dans la province de Shandong en Chine. Selon les dernières statistiques du gouvernement chinois en 2014, la population totale de la République populaire de Chine est 1,367,820,000 personnes, et le ratio de deux sexes est 105.04 : 100. Et le ministère des statistiques chinois a aussi collecté et publié les données sur ce ratio entre les deux sexes aux âges différents. En ce qui concerne cette thèse présente, nous nous intéressons surtout à la population à l'âge entre 13 ans et 17 ans. Selon les statistiques du gouvernement chinois, le ratio de deux sexes pour ceux entre l'âge de 10 à 14 ans est 118.54 : 100, et pour ceux entre l'âge de 15 à 19 ans, ce ratio est 114.76 : 100. Voici ci-dessous le tableau de le ratio des masculins et féminins en Chine à l'année 2014 pour les Chinois moins de 30 ans :

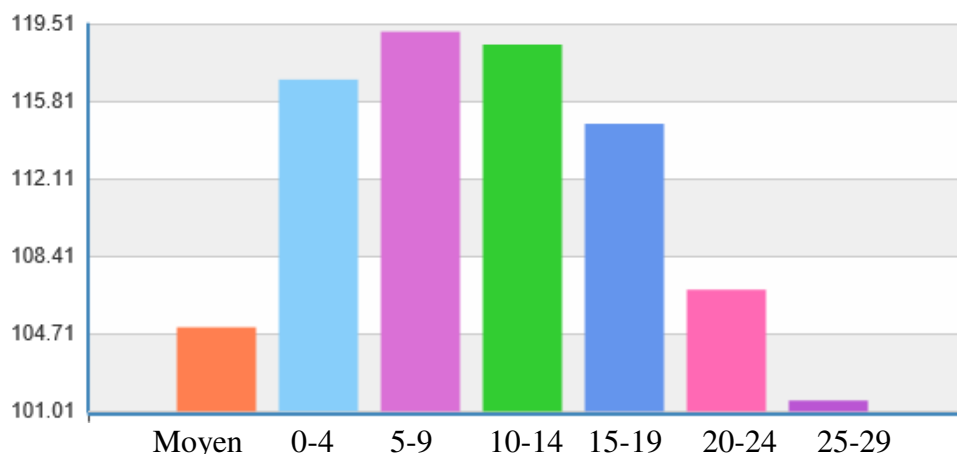


FIGURE 11 Ratio homme/femme dans la population chinoise âgée de moins de 30 ans en 2014 (Bureau national des statistiques de Chine)⁴⁵

Avec ce tableau on peut constater que, pour le groupe d'âge entre 10 et 14 ans et celui de 15-19 ans, il y a un écart évident entre les garçons et les filles. Le ratio atteint vers 119 : 100 et 114 : 100, c'est-à-dire que les garçons sont plus nombreux que les filles à cet âge en Chine.

Sur le plan de la province de Shandong, la population totale est 97,890,000 à l'année 2014, y compris les régions urbaines et rurales. Quant à le ratio de deux sexes, les hommes sont aussi plus nombreux que les femmes à cette province, avec une ratio 102,65 : 100. Quant aux différents groupes d'âge, ce ratio est montré dans le tableau ci-dessous :

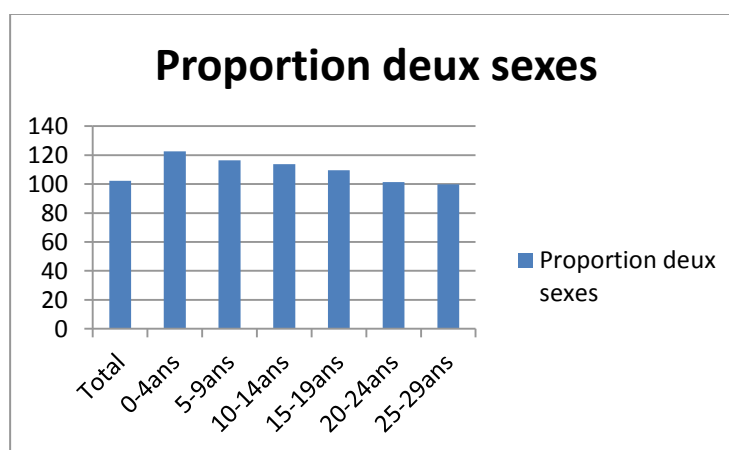


FIGURE 12 Ratio homme/femme dans la province de Shandong

Dans ce tableau on peut voir que le ratio de deux sexes à la province de Shandong n'a pas une grande différence avec celle du pays. Pour les deux groupes d'âge auxquels nous nous intéressons dans cette thèse, le ratio est 113.66 : 100 et 109.46 : 100, qui est un peu inférieur à ces deux chiffres de l'état.

⁴⁵ <http://www.stats.gov.cn/english/>

Finalement dans la ville de Weifang où nous avons lancé les questionnaires de notre recherche, à l'année 2014, il y a 9,277,200 habitants et le ratio de deux sexes est 106.4 : 100. Mais le gouvernement local de Weifang n'a pas publié les données statistiques sur le ratio de deux sexes dans tous les groupes d'âges donc nous n'avons pas pu faire un tableau comme les deux précédents.

Pour résumer, dans la population de cette recherche de thèse, les masculins occupent une plus grande partie que les féminins en Chine, dans la province de Shandong, et à la ville de Weifang. Pour le groupe d'âge entre 10-19 ans, le ratio moyenne est environ 112.5 : 100. Ainsi, pour choisir l'échantillon de notre recherche nous avons respecté ce ratio moyen de la population.

2.2. Échantillon des élèves auxquels ont été soumis les questionnaires 1, 2 et 3

Pour que le résultat du questionnaire soit le plus juste possible et assez représentatif, nous avons choisi un échantillon composé de 90 élèves chinois qui vont répondre aux questions sur les trois questionnaires. Ces 90 élèves viennent tous de la ville de Weifang, et ils sont tous dans les écoles secondaires. Parmi ces 90 élèves de l'école secondaire, il y a 60 lycéens en deuxième année et 30 collégiens en cinquième année. Les 60 lycéens ont l'âge entre 16 à 18 ans, et les 30 collégiens ont l'âge entre 13 et 15 ans. Pour correspondre au ratio de deux sexes de la population de cette recherche (112.5 : 100), nous respectons ce chiffre en choisissant 48 élèves masculins et 42 élèves féminins.

Comme ce que nous avons mentionné dans le cadre contextuel, pendant la phase lycéenne de l'enseignement secondaire en Chine, les élèves doivent faire un choix important entre deux sections différentes : la section littéraire et la section scientifique. Dans ces deux sections, les matières que les lycéens vont apprendre sont différentes, et surtout, la difficulté du cours mathématique est différente. Donc afin de savoir la différence entre les élèves des deux sections différentes, nous avons choisi 30 élèves de chaque section. Pareillement, dans le cadre contextuel de cette thèse nous avons présenté la situation actuelle par rapport à ces deux sections que dans la section scientifique les garçons sont beaucoup plus nombreux alors que la section littéraire est beaucoup plus choisie par les filles élèves. Donc pour correspondre à cette situation actuelle nous avons choisi dans notre échantillon 8 filles et 22 garçons pour composer l'échantillon de la classe scientifique, et 20 filles et 10 garçons pour composer l'échantillon de la classe littéraire. Pour la classe collégienne il y a 14 filles et 16 garçons dans notre échantillon.

En deuxième année du lycée de Weifang, il y a 24 classes en total, dont 2 classes d'élites pour chaque section, 8 classes normales pour chaque section, 2 classes en préparation de

concours d'art, et 2 classes en préparations de concours de sport. Pour avoir des données justes et représentatives, nous avons choisi deux classes normales : la classe 5 de section scientifique, et la classe 10 de section littéraire. De plus, un point important de notre recherche est le rapport entre le professeur de mathématique, donc pour éviter que les résultats soient injustes, nous avons choisi ces deux classes avec une situation similaire : leurs directeurs de classe sont deux professeurs de mathématiques. Quant aux 30 élèves collégiens, ils viennent d'une même classe dont le directeur est aussi un professeur de mathématique. La phase collégienne n'est pas comme la phase lycéenne, et il n'y a pas de division en sections.

2.3. Terrain d'application de l'enquête par questionnaires

Dans notre thèse nous avons fait un questionnaire pour les élèves lycéens et un autre pour les élèves collégiens. Le terrain lycéen où nous avons appliqué nos questionnaires, est le lycée public de Weifang. Weifang est une ville dans la province de Shandong en Chine, et elle est notre ville natale. En Chine, il y a un classement pour les lycées chinois dans toutes les villes chinoises. Comme ce que nous avons présenté dans le cadre contextuel, le concours Gao Kao, le concours d'accès aux universités, est très sélectif, les élèves doivent choisir un lycée avec une meilleure qualité d'enseignement et un haut taux d'accès aux bonnes universités. Pour accéder à ces lycées « de haute qualité », il faut que les élèves passent un autre concours quand ils terminent leurs études collégiens. Seuls les meilleurs élèves peuvent avoir accès aux meilleurs lycées. A la ville de Weifang, il y a un lycée de haut niveau d'enseignement, le lycée N.1 de Weifang où les élèves sont tous très compétents. Mais pour avoir des données représentatives de tous les élèves chinois, nous n'avons pas choisi le lycée N.1, mais le lycée de Weifang. C'est un lycée moyen à cette ville, et la qualité des élèves est moyenne. Il y a bien sûr des élèves compétents, mais aussi les élèves moyens et les élèves qui ne travaillent pas trop. Ainsi, les élèves du lycée de Weifang peuvent me fournir les données plus justes et représentatives, ce qui favorise la continuation de nos analyses.

Quant au collège, nous avons choisi le collège privé Deruin de Weifang. Au lieu d'avoir une longue histoire comme le lycée public de Weifang, ce collège a été fondé en 2010. La raison pourquoi nous avons choisi ces deux écoles est parce que nous souhaitons faire une petite comparaison entre l'école publique ayant une longue histoire et l'école privée nouvellement fondée au niveau de la qualité d'éducation. Pour lancer notre questionnaire, nous avons choisi 30 élèves de la classe 7 en cinquième année. Et pareillement nous avons fait un équilibre entre les élèves de deux sexes.

2.4. Échantillon des enseignantes participant à l'enquête par entretien

Nous avons choisi trois enseignantes de mathématiques avec qui nous allons faire les entretiens semi-directifs. Ces trois enseignantes sont :

Madame X, enseignante du lycée de Weifang, 40 ans. Elle a déjà 14 ans d'expériences de l'enseignement de la mathématique au lycée. Elle est enseignante de la mathématique pour la classe 5 en section scientifique.

Madame Y, enseignante du lycée de Weifang, 30 ans. Elle a 5 ans d'expériences en tant qu'enseignant de la mathématique. Dans son lycée elle enseigne principalement les élèves en section littéraire de deuxième année.

Madame Z, enseignante du collège privé Deruin, 28 ans. Elle a deux ans d'expériences en tant qu'enseignante de mathématiques au collège. Dans son collège elle enseigne les mathématiques aux élèves dans deux classes différentes : classe 5 et classe 8 de deuxième année du collège.

3. Traitement des données assisté par le logiciel SPAD

Nous avons mentionné que dans cette thèse nous employons trois questionnaires et lançons trois entretiens semi-directifs pour construire des données obligatoires afin de continuer la recherche. Dans ce sous-chapitre nous allons parler des détails du contenu de ces outils de recherche, de la méthode que nous utilisons pour lancer ces questionnaires et entretiens, et comment nous analysons des données, etc.

3.1. SPAD : logiciel de traitement des données statistiques

Le SPAD est un logiciel de traitement et d'analyse des données de l'entreprise Cohiers. La dernière version, SPAD 8.2, est actualisée par Cohiers en septembre 2014, qui est donc la version que nous employons dans cette thèse de recherche pour traiter et analyser les données collectionnées des trois questionnaires auprès des élèves de l'enseignement secondaire en Chine.

Le SPAD 8.2 est un logiciel avec beaucoup de fonctions de traitement et d'analyse, mais pour notre thèse nous n'allons utiliser que quelques-unes.

3.1.1. Statistique de base

La rubrique « statistique de base » peut nous aider à traiter et analyser de manière fondamentale et initiale notre base de données. Dans la statistique de base nous allons avoir les résultats de base pour les variables continues et les variables nominales en obtenant aussi des graphiques qui peuvent nous montrer plus évidemment des résultats. Par exemple dans cette

thèse, la plupart de traitements se font avec « statistique de base », comme la distribution des effectifs dans les différentes modalités pour les variables nominales, la moyenne des variables continues, l'écart-type, l'écart-type (N-1), etc.

3.1.2. Corrélation entre deux variables continues quantitatives avec la statistique de base

Nous pouvons aussi analyser la corrélation entre deux variables continues quantitatives dans la statistique de base. Avec la « statistique de base » nous allons obtenir le coefficient « r » de Bravais-Pearson. Le coefficient de corrélation linéaire « r » peut varier entre deux bornes : d'abord, si la corrélation est positive, le coefficient sera entre 0 et +1, et plus cette valeur est proche de +1, plus la relation est forte ; et ensuite si la relation est négative, le coefficient « r » sera entre 0 et -1. Par exemple, si nous prenons le score de mathématique et le temps quotidien consacré à l'apprentissage des mathématiques, nous pouvons les considérer comme deux variables quantitatives continues. Afin d'étudier leur relation, nous utilisons le coefficient de corrélation linéaire « r » qui vaut 0.167, on pourrait dire que plus les individus déclarent passer de temps d'étude des mathématiques quotidiennement plus ils déclarent que le score moyen en mathématique est élevé. Toutefois le niveau de significativité n'est pas très élevé (p-value = 0.115)

Nous pouvons aussi analyser graphiquement la corrélation. Dans le logiciel SPAD 8.2, nous pouvons utiliser le module « analyse bivariée » pour obtenir un graphique dans le plan comme ce qui est présenté ci-dessous :

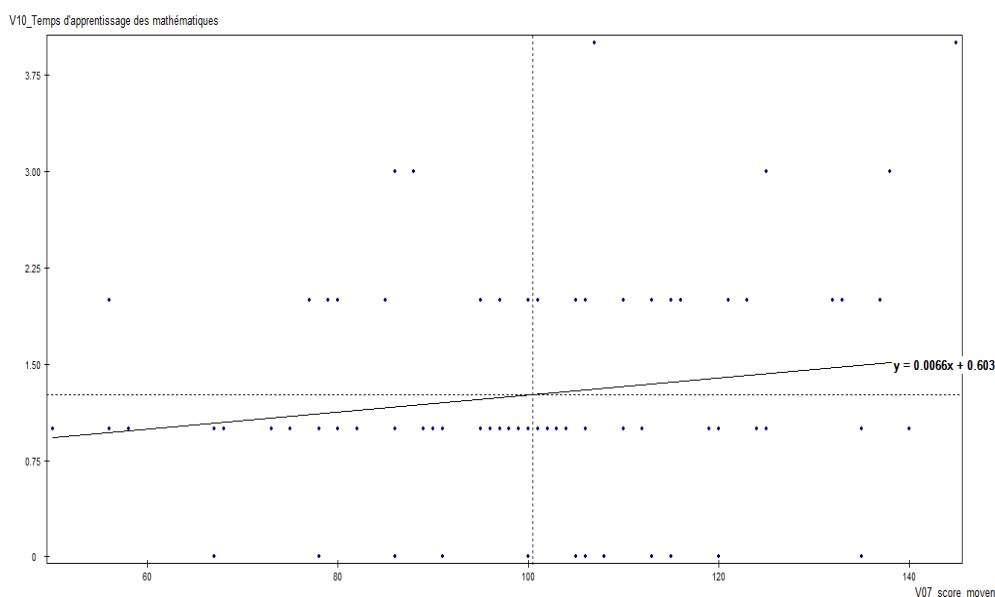


FIGURE 13 Graphique d'analyse bivariée entre la variable « temps d'apprentissage » et « score moyen de mathématique »

Dans ce graphique on peut voir une relation positive entre la variable « temps d'apprentissage de mathématiques » et la variable « score moyen ». Mais cette relation positive est faible. Donc le résultat que nous pouvons dire est que les élèves augmentent leur d'avoir un meilleur score moyen à condition qu'ils consacrent plus de temps aux apprentissages de mathématiques.

3.1.3. Liaison entre deux variables nominales : « Tableaux croisés »

Dans le « Tableau croisé » que nous établissons avec notre base de données, nous allons d'abord obtenir un tableau qui a les modalités de deux variables comme ligne et colonne. Et nous allons avoir des valeurs indispensables : le Khi-2 réel, le Khi-2 théorique, l'effectif réel, et l'effectif théorique.

D'abord, une valeur de Khi-2 réel sera donné par le SPAD 8.2, et il nous faut calculer le Khi-2 théorique avec une formule dans l'Excel : « =CHIINV (probabilité, degré de liberté) ». La probabilité représente le seuil de significativité statistique, qui est de 0.05 dans la plupart des cas, et le degré de liberté sera donné par le SPAD. Par exemple :

Nombre de cases d'effectif théorique < 5	3
Nombre de degrés de liberté	4
Khi-2	27.711
P-value	0
T de Tschuprow	0.392
V de Cramer	0.392

TABLEAU 9 Tableau croisé pour étudier la liaison de dépendance entre deux variables qualitatives

Dans ce tableau nous avons obtenu la valeur du Khi-2 réel, qui est 27.711 ; et nous allons ensuite calculer le Khi-2 théorique avec la formule « = CHIINV (0.05, 4 », et nous allons avoir la valeur du Khi-2 théorique qui est 9.487. Dans la mise en œuvre de ce test, on formule généralement une hypothèse statistique, soit l'hypothèse 0, selon laquelle nous considérons que les deux variables sont indépendantes. Si le Khi-2 réel est supérieur au Khi-2 théorique, l'hypothèse 0 est donc rejetée ; si le Khi-2 réel est inférieur au Khi-2 théorique, l'hypothèse 0 est donc validée. Ainsi dans cet exemple, le Khi-2 réel, 27.711, est supérieur aux Khi-2 théorique, 9.487, donc nous pouvons dire qu'il y a une liaison de dépendance entre ces deux variables testées dans le « tableau croisé ».

Ensuite, pour préciser cette liaison de dépendance, il faut profiter de l'effectif réel et l'effectif théorique. Par exemple :

Effectif/poids % en ligne	Effectif théorique % de contribution au Khi-2	DC	IC	Mixte	Ensemble
A Influencé par rapport enseignant/élève		32	7	16	55
		58.2	12.7	29.1	100
		22.61	17.72	14.66	55
		14.1	23.4	0.4	37.9
B Non influencé par rapport enseignant/élève		5	21	8	34
		14.7	61.8	23.5	100
		13.97	10.95	9.06	34
		20.8	33.2	0.5	54.5
X Pas de réponse		0	1	0	1
		0	1	0	1
		0.41	0.32	0.26	1
		1.5	5.1	1.0	7.6
Ensemble		37	29	24	90
		41.1	32.2	26.7	100
		37	29	24	90
		36.4	61.8	1.9	100

TABLEAU 10 Tableau croisé et analyse avec effectif théorique et réel par SPAD

Pour apprécier la liaison entre les deux variables nominales qualitatives, on peut comparer les effectifs théoriques aux effectifs réels pour mesurer le décalage qui peut éventuellement exister entre les deux. Dans ce tableau, nous pouvons voir dans le cadre « Dépendant du champ » et « Influencé par rapport enseignant/élève », l'effectif réel est 32, qui est supérieur à l'effectif théorique 22.611 avec un décalage de 9.389. C'est ce qu'on appelle l'écart à dépendance/ à l'indépendance. Si ce décalage est positif, cette liaison est dépendante, si ce décalage est négatif, cette liaison est donc indépendante entre les deux variables. Ainsi, dans ce cadre nous pouvons dire que les élèves du style dépendant à l'égard du champ ont tendance à être influencés le rapport enseignant/élève dans leurs apprentissages de mathématiques.

3.1.4. Liaison entre une variable nominale qualitative et une variable continue quantitative : « Caractérisation d'une variable quantitative » et « Description Variable Quantitative »

Nous pouvons valider cette sorte de liaison par la « description variable quantitative » dans le logiciel SPAD. D'abord, dans l'onglet « Desco-A » nous pouvons trouver un tableau comme ci-dessous :

Variable	Libellé de la variable	Moyenne des Scores moyens	Poids	Variance inter / Variance totale et Ctr des modalités la variance totale - (en %)	Variance intra / Variance totale - (en %)
V_DIC		100.489	900	6.7	93.3
	DC	94.865	370	3.0	58.0
	IC	107.586	290	3.7	140.8
	Mixte	100.583	240	0.0	90.4

TABLEAU 11 *Analyse d'une variable quantitative et une qualitative*

Nous pouvons voir clairement la moyenne du score moyen de mathématique des individus qui ont le style dépendant à l'égard du champ (94.865), le style indépendant à l'égard du champ (107.586), et le style mixte (100.583), et donc nous pouvons en tirer un premier résultat : les élèves qui ont le style cognitif indépendant à l'égard du champ ont des meilleurs scores mathématiques que ceux du style dépendant à l'égard du champ. Ensuite pour déterminer si cette liaison de dépendance est significative entre ces deux variables, il nous faut aller vers l'onglet « Desco-2 » pour trouver ce tableau ci-dessous :

Libellé de la variable	Nombre de Degré de liberté	Fisher	Valeur-Test	Probabilité
V_DIC	87	3.102	1.657	0.049

TABLEAU 12 *Analyse d'une variable quantitative et une qualitative*

Pour déterminer la significativité de liaison de dépendance entre ces deux variables, il faut prendre en compte la valeur de la probabilité : le seuil de significativité est 0.05, c'est à dire si la probabilité est inférieure à 0.05, cette liaison de dépendance est donc significative. Ainsi, dans cet exemple, la probabilité entre les deux variables est 0.049, donc nous pouvons dire qu'il existe une liaison de dépendance significative entre la variable « style dépendant/indépendant à l'égard du champ » et la variable « score moyen ». Plus précisément, en combinant le tableau précédent dans l'onglet « Desco-A », on peut en tirer un résultat que les élèves du style indépendant à l'égard du champ ont des meilleurs scores mathématiques que les élèves du style dépendant à l'égard du champ.

Donc voilà ci-dessous toutes les fonctions du SPAD que nous allons utiliser dans cette thèse de recherche pour traiter des données collectionnées des trois questionnaires. Nous pouvons avoir une interface de SPAD comme ce qui est montré dans la figure ci-dessous :

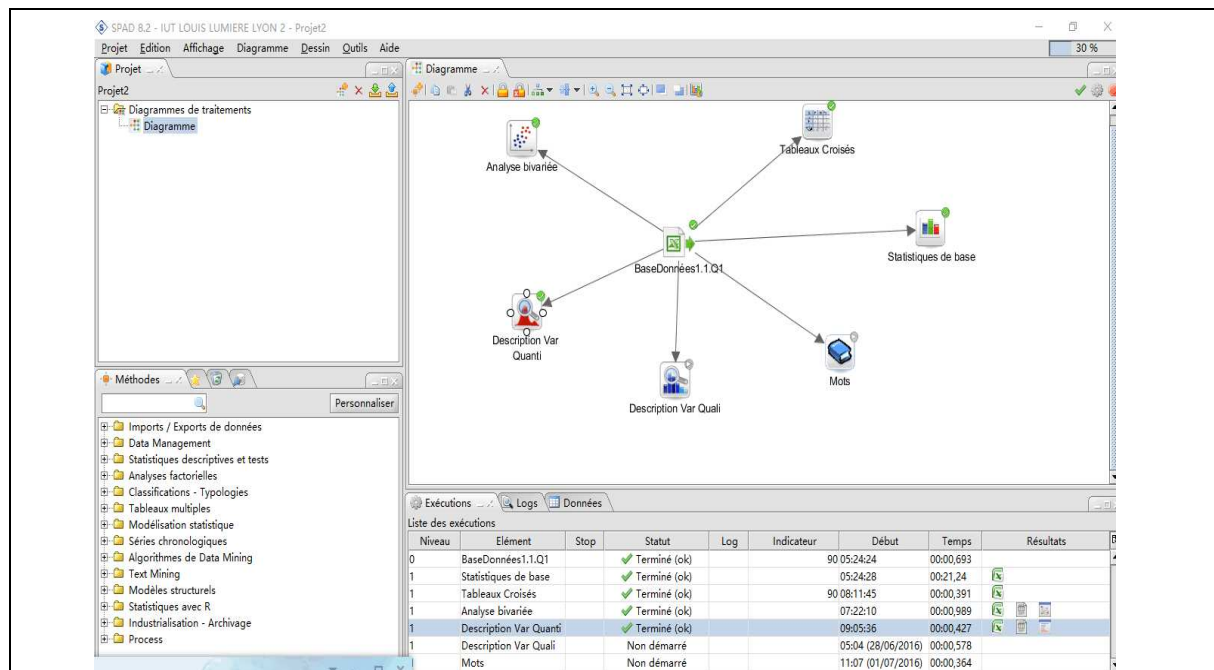


FIGURE 14 SPAD 8.2

Partie III : Traitements, analyses des données et interprétations

Dans cette partie nous allons traiter les réponses des questionnaires avec le logiciel SPAD et faire des analyses et interprétations pour pouvoir répondre à notre problématique de thèse et mettre à l'épreuve nos hypothèses.

1. Mathématiques aux yeux des élèves de l'enseignement secondaire en Chine : traitement et analyses des données du questionnaire 1

Dans le cadre contextuel de notre recherche, nous avons présenté la situation actuelle de l'éducation chinoise, surtout l'éducation mathématique aux écoles secondaires. Pour vérifier ce que nous avons présenté selon les documents et les recherches, cette partie sera consacrée aux analyses des données collectionnées par les questions relatives dans le questionnaire 1 de notre recherche. Nous allons surtout étudier et analyser la préférence des élèves de l'enseignement secondaire pour les mathématiques, la difficulté de cette matière et des différents contenus composants des mathématiques selon eux, leurs temps d'apprentissages des mathématiques par jour, etc. L'objectif est de savoir la place des mathématiques chez les élèves.

Dans les analyses des données collectionnées, Nous allons d'abord traiter celle de tout l'échantillon, c'est-à-dire les 90 élèves. Mais pour préciser et comparer, nous allons diviser ces 90 élèves en groupe de collégiens, groupe de lycéens scientifiques et groupe de lycéens littéraires pour les analyses de certaines variables.

1.1. Age et sexe des élèves de l'échantillon : variable 1 et 2

Nous avons présenté la situation de la population de cette recherche par rapport à le ratio de sexe dans la partie précédente, et ce chiffre est 112.5 : 100, soit 56.25 % : 43.75 % en pourcentage. Dans notre échantillon, il y a en total 90 effectifs, dont 60 lycéens et 30 collégiens. Parmi les 60 lycéens, les 30 premiers viennent de la classe scientifique et le reste de la classe littéraire.

1.1.1. Âge de l'échantillon

L'âge moyen des sujets de l'échantillon est de près de 16 ans. Le sujet le plus jeune a 13 ans et le plus âgé a 18 ans.

Variable	Effectif	Moyenne	Ecart-type (N-1)	Minimum	Maximum	Min 2	Max 2
V01_Age	90	15.933	1.413	13	18	14	17

TABLEAU 13 âge des sujets de l'échantillon

Pour les 60 lycéens de cet échantillon, leur âge moyen est 16.833 ans, avec le plus jeune de 16 ans et le plus âgé de 18 ans.

Variable	Effectif	Moyenne	Ecart-type (N-1)	Minimum	Maximum	Min 2	Max 2
V01_Age	60	16.833	0.615	160	180	170	170

TABLEAU 14 âge des lycéens dans l'échantillon

Quant aux 30 collégiens, ce chiffre est de 14.133. Celui le plus jeune a 13 ans et le plus âgé a 15 ans.

Variable	Effectif	Moyenne	Ecart-type (N-1)	Minimum	Maximum	Min 2	Max 2
V01_Age	30	14.133	0.571	130	150	140	140

TABLEAU 15 âge des collégiens dans l'échantillon

Plus en détail, pour les lycéens de section scientifique, leur âge moyen est 16.867 ans. Le plus jeune a 16 ans, et le plus âgé a 18 ans.

Variable	Effectif	Moyenne	Ecart-type (N-1)	Minimum	Maximum	Min 2	Max 2
V01_Age	30	16.867	0.629	160	180	170	170

TABLEAU 16 âge des lycéens en section scientifique

Et finalement, pour ceux de section littéraire, ce chiffre moyen est 16.8, avec le maximum de 16.

Variable	Effectif	Moyenne	Ecart-type (N-1)	Minimum	Maximum	Min 2	Max 2
V01_Age	30	16.800	0.610	160	180	170	170

TABLEAU 17 âge des lycéens en section scientifique

1.1.2. Sexes des sujets de l'échantillon des élèves

Donc parmi tous les 90 effectifs de l'échantillon, il y a 49 masculins et 41 féminins avec une ratio 54.4 : 45.6 en pourcentage, ce qui correspond bien au chiffre de la population de la recherche (56.25 % : 43.75 %).

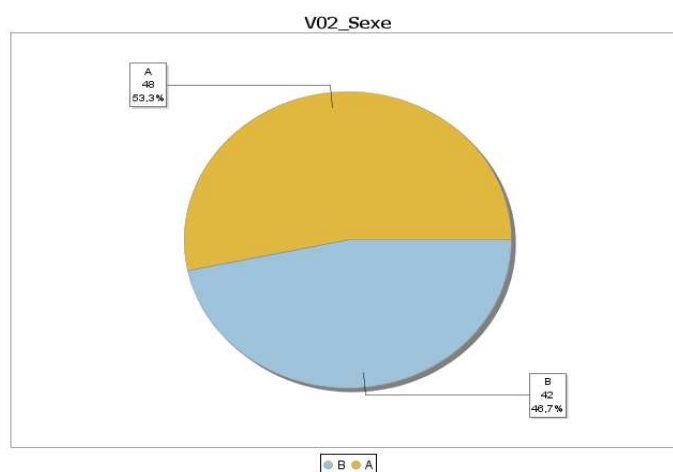


FIGURE 15 Proportion de deux sexes dans l'échantillon

Pour les élèves de lycée, parmi les 60 effectifs de l'échantillon les garçons occupent toujours une plus grande partie, ce qui atteint 55 % alors que les filles n'occupent que 45 % de la totalité. Ce ratio n'est donc pas loin du tout de ce chiffre de l'échantillon.

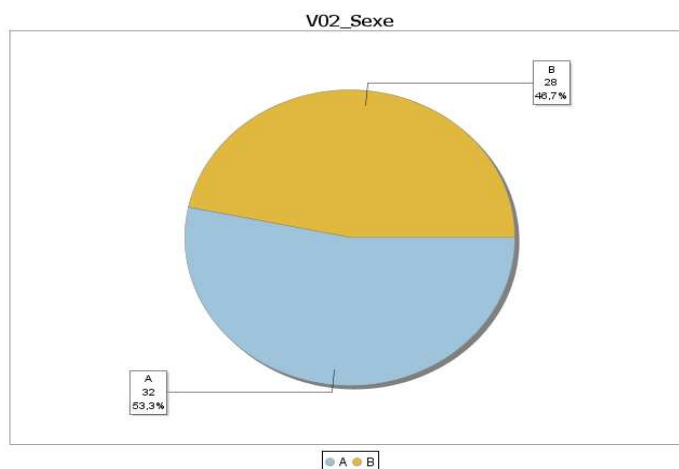


FIGURE 16 ratios des deux sexes des lycéens

Ensuite, pour les 30 élèves de la section scientifique, cette ratio connaît une grande différence avec le chiffre en moyen de l'échantillon. Parmi les 30 élèves il n'y a que 7 filles, alors qu'il y a 23 garçons. Donc le ratio atteint 76.7 % : 23.3 %.

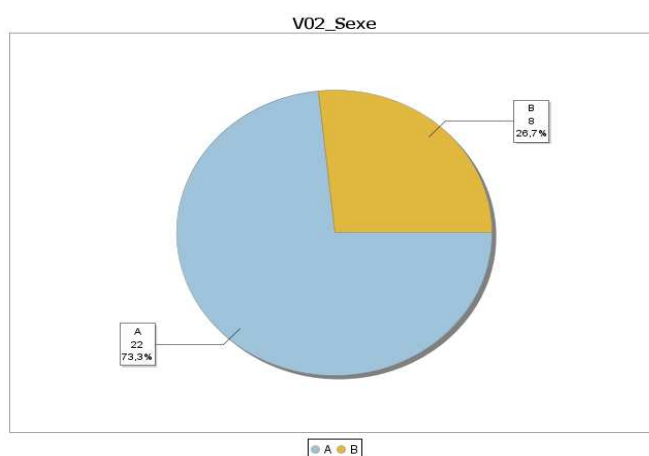


FIGURE 17 ratios de deux sexes des lycéens en section scientifique

Cependant pour ceux de section littéraire ce chiffre est totalement au contraire. Les filles sont beaucoup plus nombreuses que les garçons dans cette section : 20 filles et 10 garçons. Le ratio est donc 66.7 % : 33.3 %.

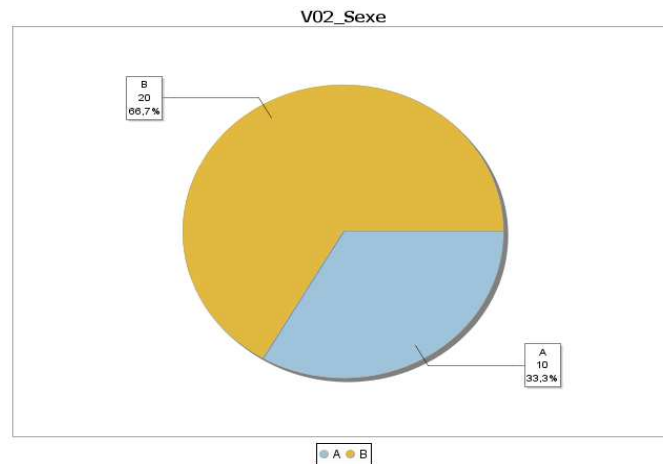


FIGURE 18 répartition de deux sexes des lycéens en section littéraire

Finalement pour les collégiens, il y a 16 garçons et 14 filles élèves, ce qui forme un ratio de 53.3 % : 46.7 % . Ce ratio correspond à celui de la population de recherche.

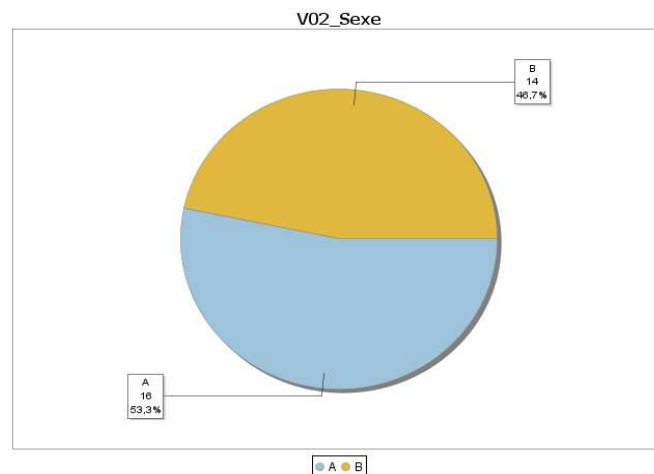


FIGURE 19 répartition de deux sexes des collégiens dans l'échantillon

1.1.3. Analyses et interprétations

Avec ces tableaux et diagrammes, nous pouvons clairement constater les résultats par rapport à ces deux variables : âge et sexe. Comme ce que nous avons présenté dans le cadre contextuel par rapport au système éducatif en Chine, les élèves de deuxième année de lycée ont l'âge entre 16 à 18 ans, alors que les collégiens en cinquième année ont normalement l'âge entre 13 à 15 ans. Donc ces résultats en fonction de cette variable correspondent au contexte de la recherche.

Cependant en ce qui concerne le sexe, malgré la correspondance de le ratio moyenne de l'échantillon à celle de la population, on voit quand même un écart entre le moyen de la population avec le chiffre des élèves en deux sections différentes. Nous avons présenté qu'en Chine, les élèves doivent choisir leurs sections d'apprentissage : la section scientifique et la

section littéraire. Selon la situation actuelle présentée dans le cadre contextuel de cette thèse présente, aujourd'hui ce sont les garçons qui tendent à choisir la section scientifique et les filles tendent à prendre la section littéraire. C'est ainsi pourquoi on voit une telle différence entre les ratios de deux sexes de ces deux sections.

Alors pourquoi ce phénomène existe-il chez les lycéens dans leurs choix de section ? Nous allons essayer à répondre à cette question en combinant les résultats de la recherche et le contexte de la société chinoise dans la partie suivante.

1.2. Préférence pour les mathématiques des élèves chinois de l'enseignement secondaire : analyses des données issues des questions 3 à 6 et 9 à 12

La préférence pour les mathématiques est prise pour une variable importante dans cette thèse. La préférence peut être considérée comme l'intérêt et la motivation, ce qui joue un rôle important dans les analyses de la personnalité et des styles cognitifs.

1.2.1. Préférence subjective des élèves de collège et de lycée en Chine pour les mathématiques et les raisons principales

Les mathématiques sont une matière très particulière en Chine. C'est une des trois matières principales dans le système éducatif chinois, et elle occupe une partie importante dans tous les examens et concours durant l'enseignement secondaire en Chine. Les élèves ont beaucoup d'heures de cours mathématiques par semaine. Selon l'emploi du temps pour les élèves lycéens de notre terrain de recherche, ils ont 4 heures de cours mathématiques tous les jours. Quant aux deux autres matières principales, le chinois et l'anglais, les heures par jours sont trois heures.

Dans notre questionnaire, Nous souhaitons savoir si les élèves de l'enseignement secondaire ont une préférence subjective pour les mathématiques et si cette préférence a une relation avec les styles cognitifs.

Pour les 90 élèves de l'échantillon, 68.9 % des élèves de l'enseignement secondaire ont tendance à préférer les mathématiques aux autres matières scolaires. Si on voit plus précisément, les lycéens scientifiques sont ceux ayant une préférence la plus évidente pour cette matière : 76.7 % des lycéens scientifiques ont choisi cette préférence pour les mathématiques. Alors que moins de lycéens littéraires préfèrent les mathématiques en comparaison avec ceux scientifique. 60 % des lycéens littéraires ont cette préférence. Pour les collégiens, les mathématiques restent leur matière préférée : 70 % des collégiens de l'échantillon ont coché sur la réponse A : Je préfère les mathématiques que les autres matières.

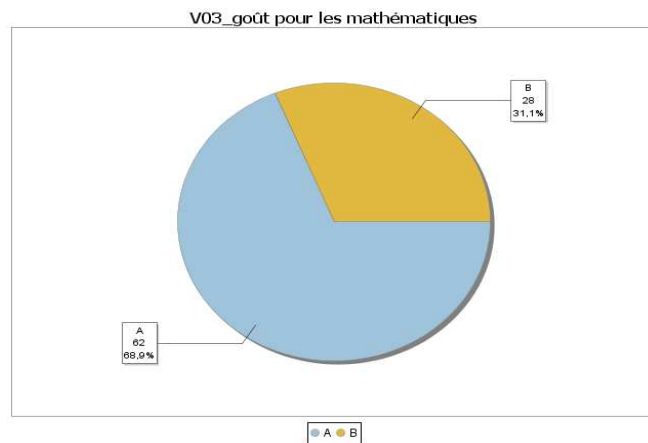


FIGURE 20 Distribution des effectifs pour la variable « goût pour les mathématiques » pour tout l'échantillon

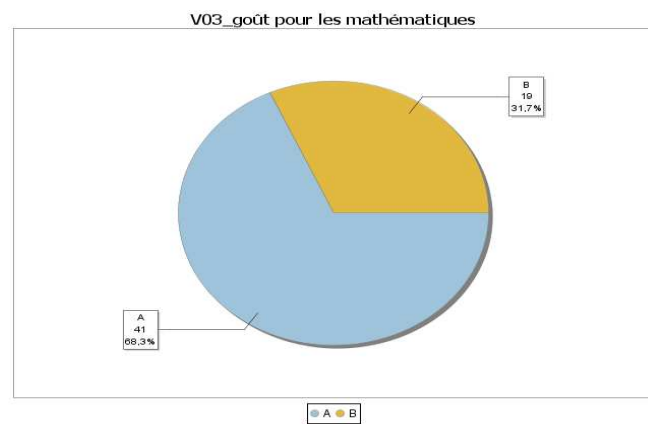


FIGURE 21 Distribution des effectifs pour la variable « goût pour les mathématiques » pour les lycéens

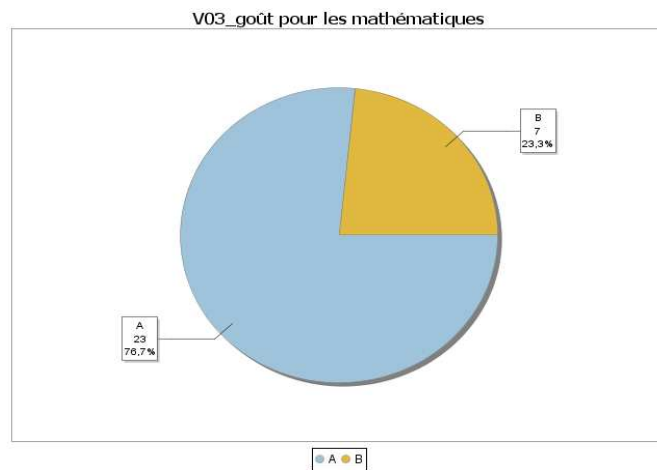


FIGURE 22 Distribution des effectifs pour la variable « goût pour les mathématiques » pour les lycéens scientifiques

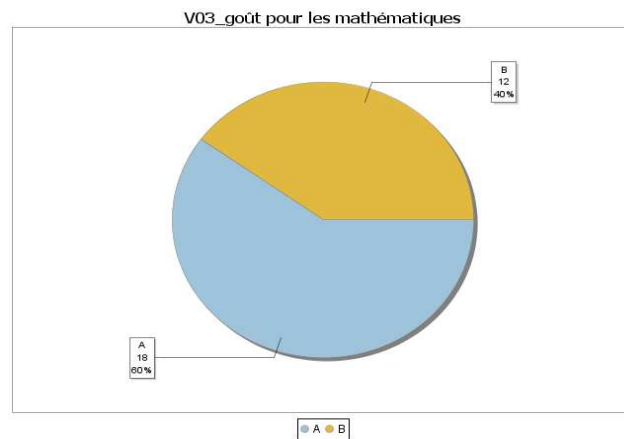


FIGURE 23 Distribution des effectifs pour la variable « goût pour les mathématiques » pour les lycéens littéraires

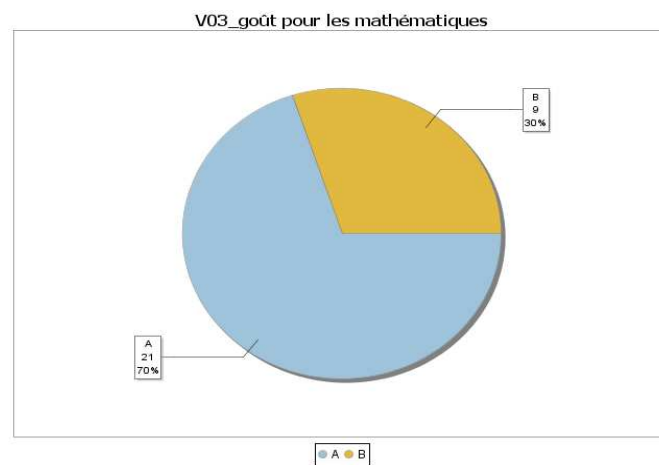


FIGURE 24 Distribution des effectifs pour la variable « goût pour les mathématiques » pour les collégiens

Quant aux raisons qui les conduisent à cette préférence, 50 % des élèves de l'enseignement secondaire de l'échantillon ont choisi la réponse D, raison personnelle. C'est-à-dire que selon eux, c'est leur personnalité qui décide cette préférence pour les mathématiques. 20 % ont choisi la réponse B, professeur. Selon ce groupe d'élèves, le professeur joue un rôle positif ou bien négatif dans la formation de la préférence pour les mathématiques. La raison d'ambiance et la raison de famille sont moins fréquentes que les deux autres facteurs. Il y a aussi 6.7 % des élèves qui n'ont pas répondu à cette question.

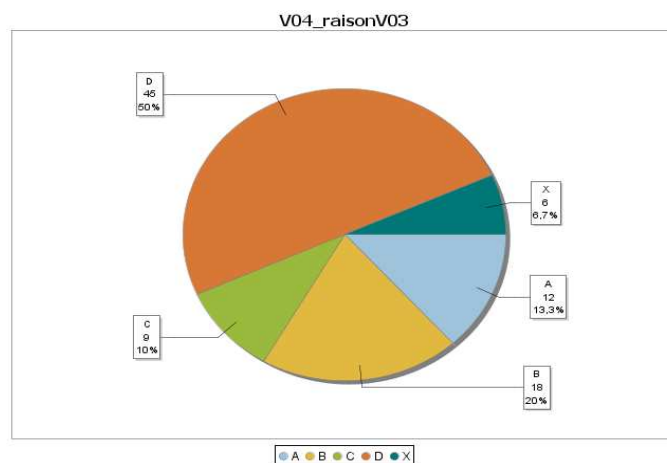


FIGURE 25 Distribution des effectifs pour la raison de la variable précédente

Plus précisément, 56.7 % des lycéens scientifiques ont choisi la raison personnelle, alors qu'il n'y a que 33.33 % des lycéens littéraires qui choisissent cette raison. Avec la figure 8 et figure 9 on peut voir clairement la différence entre les lycéens de ces deux sections par rapport aux raisons qui conduisent à la préférence pour les mathématiques. Pour les lycéens scientifiques, il n'y a personne qui pense que l'ambiance influence le goût pour les mathématiques, alors qu'une grande partie, 26.7 %, des lycéens littéraires pensent au contraire. Ainsi, les lycéens littéraires et les lycéens scientifiques ont un écart évident par rapport à leurs réponses pour leur préférence pour les mathématiques et les raisons.

Pour les collégiens cette ratio n'est pas loin de celle du moyen.

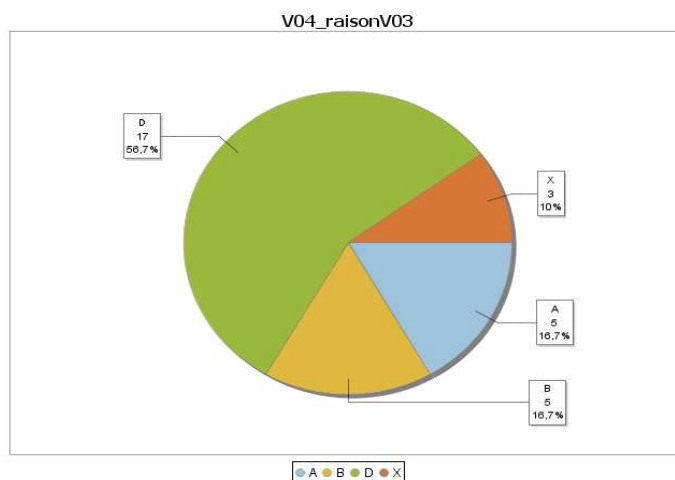


FIGURE 26 Distribution des effectifs des élèves scientifiques pour la raison de la variable « goût »

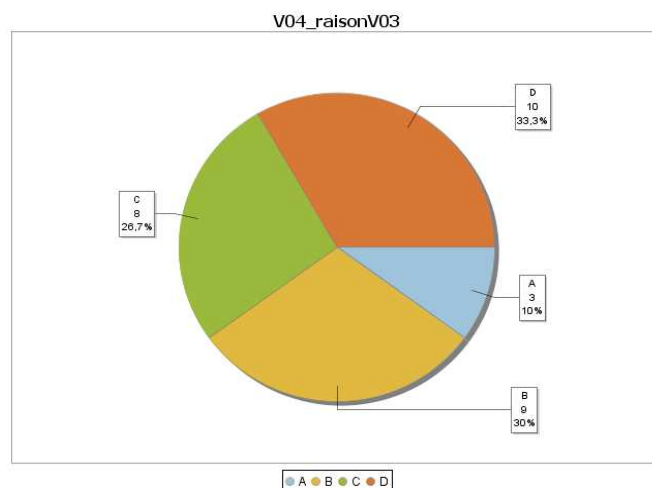


FIGURE 27 Distribution des effectifs Élèves littéraires pour la raison de la variable « goût »

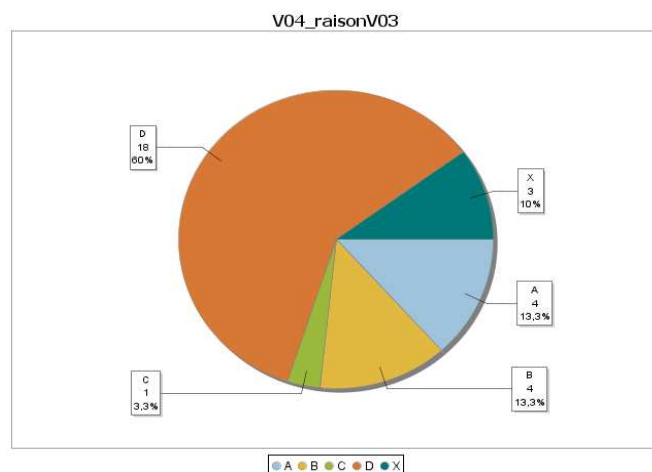


FIGURE 28 Distribution des effectifs des Élèves collégiens pour la raison de la variable « goût »

1.3. Importance attachée aux mathématiques et les raisons

Les élèves de l'enseignement secondaire chinois ont montré une tendance de préférence pour la matière des mathématiques, alors est-ce qu'ils attachent donc plus d'importance aux apprentissages des mathématiques ? Pourquoi ?

Pour les 90 élèves de l'enseignement secondaire de l'échantillon de cette recherche, cette réponse est assez claire : 81.1 % des élèves attachent beaucoup plus d'importance dans leurs apprentissages mathématiques. Ce chiffre n'a pas beaucoup varié quand nous analysons le groupe scientifique, littéraire, et ceux de collège : 86.7 % , 80 % et 76.7 % . Donc on peut dire que les lycéens attachent une plus grande importance aux mathématiques que les collégiens, et les élèves scientifiques les prennent en un plus grand cas que les élèves littéraires. Comme les

ratios pour les différents groupes d'élèves ne s'écartent pas de manière évidente, nous ne citons donc pas les diagrammes camemberts individuels de ces groupes.

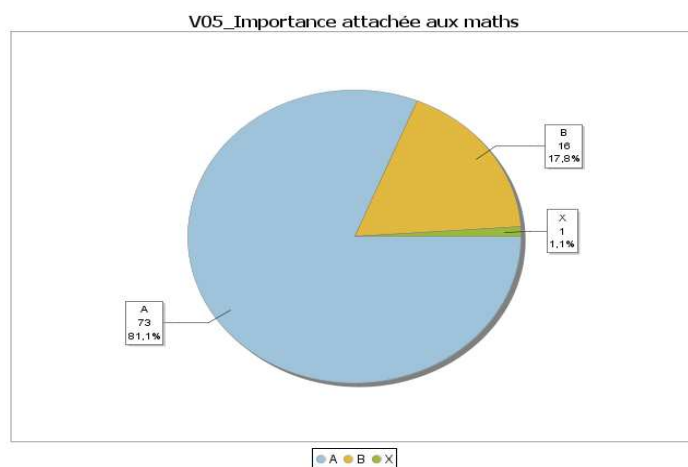


FIGURE 29 Distribution des effectifs de la variable « importance attachée aux maths »

Quant aux raisons, selon plus d'un moitié (51.1 %) des élèves de l'échantillon, cette importance attachée aux mathématiques est due à la place des mathématiques dans les examens. Pour une petite partie d'entre eux (17.8 %), le goût personnel pour les mathématiques joue aussi un rôle important. Mais il n'y a personne qui choisit le facteur des parents ou des professeurs. Ce ratio reste presque le même pour les différents groupes dans l'échantillon. Donc pour ce variable un point en commun s'est tiré : les élèves de l'enseignement secondaire en Chine attachent une grande importance aux apprentissages des mathématiques, car cette matière est une matière principale qui occupe une place majoritaire dans les examens et concours.

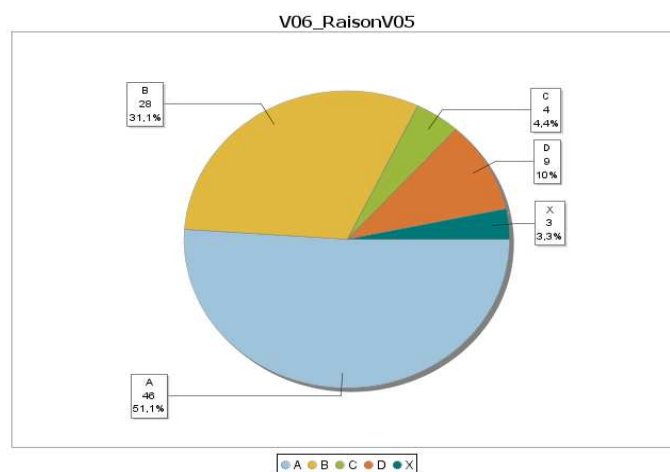


FIGURE 30 Distribution des effectifs de la raison de la variable « importance attachée »

1.4. Temps quotidien d'apprentissage des mathématiques et rapport avec les performances en mathématique

Dans le chapitre ci-dessus on a su que les élèves chinois attachent une grande importance aux apprentissages mathématiques. Alors combien de temps qu'ils consacrent tous les jours aux apprentissages mathématiques ? Et est-ce que plus de temps consacrés peut amener des meilleurs scores mathématiques pour les élèves chinois secondaires ?

Après avoir analysé les réponses des élèves de l'échantillon pour les questions 9, 10 et 11, nous avons pu répondre à ces deux questions dessus :

D'abord, plus d'une moitié des élèves chinois secondaires mettent plus de temps dans les apprentissages des mathématiques que les autres matières, mais cet écart n'est pas évident. 56.7 % des élèves de l'enseignement secondaire mettent plus de temps aux apprentissages mathématiques. Cependant, si on analyse les différents groupes d'élèves de l'enseignement secondaire dans cet échantillon on peut trouver des nuances intéressantes : pour les lycéens, cette ratio est un peu plus élevée : 61.7 % des élèves consacrent plus de temps aux mathématiques ; pour les lycéens scientifique, ce chiffre augmente encore et atteint 70 % ; les lycéens littéraires n'aiment pas tellement les mathématiques et seulement 53.3 % des élèves mettent plus de temps aux mathématiques ; finalement pour les collégiens ce pourcentage baisse jusqu'à 46.7 %. Donc une petite conclusion sur cette variable est que les lycéens consacrent plus de temps aux apprentissages mathématiques que les collégiens, et que les élèves scientifiques travaillent plus sur cette matière que les élèves littéraires aux lycées.

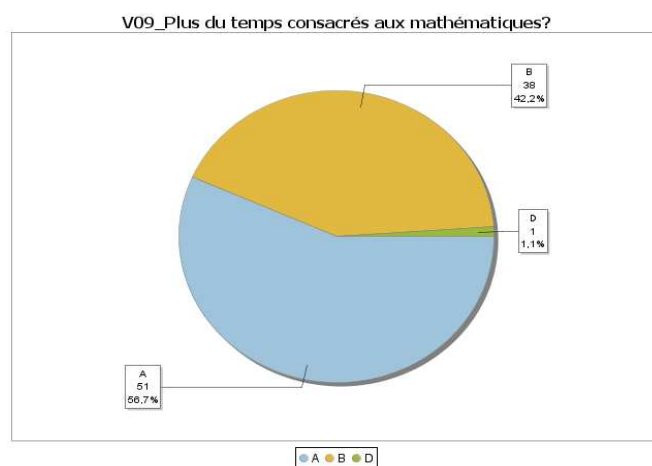


FIGURE 31 Distribution des effectifs pour la variable « plus de temps consacrés aux mathématiques » de tout l'échantillon

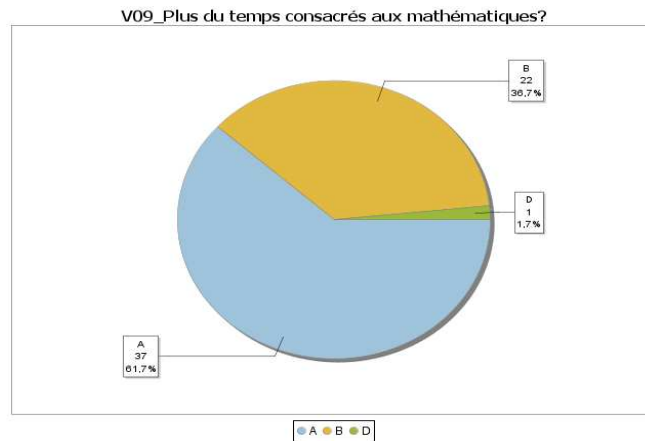


FIGURE 32 Distribution des effectifs lycéens pour la variable « plus de temps consacrés aux mathématiques »

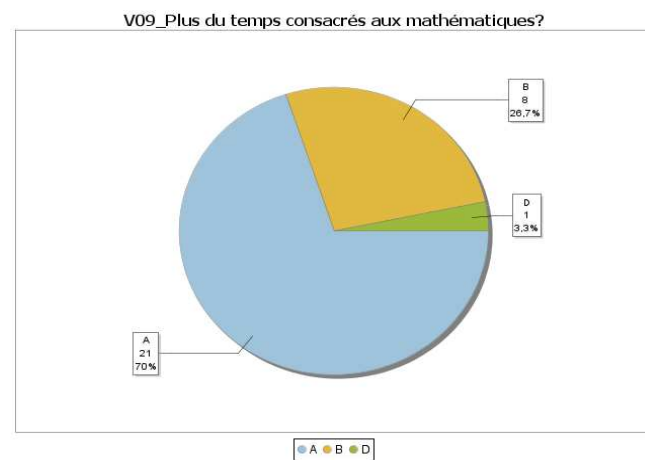


FIGURE 33 Distribution des effectifs lycéens scientifiques pour la variable « plus de temps consacrés aux mathématiques »

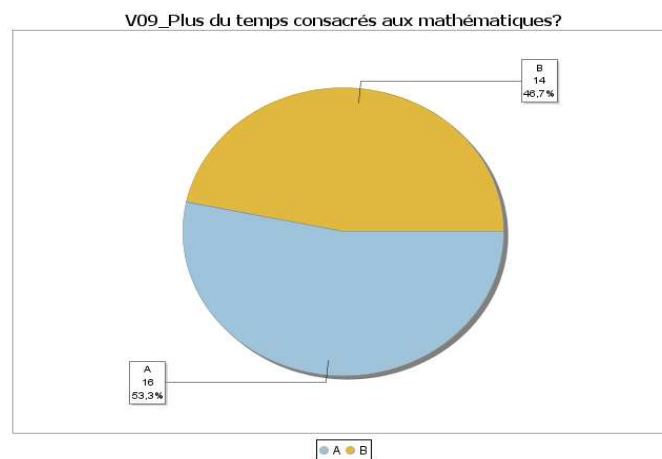


FIGURE 34 Distribution des effectifs littéraires scientifiques pour la variable « plus de temps consacrés aux mathématiques »

Quant aux chiffres concrets, les lycéens et les collégiens ont montré une différence évidente sur le temps d'apprentissages des mathématiques en moyenne, ce qui est assez normal en raison de différentes pressions face aux lycéens et collégiens. Le concours Gao Kao,

considéré comme un examen qui peut changer la vie d'un Chinois, attend tous les lycéens chinois. Donc les lycéens consacrent forcément plus de temps d'apprentissage de toutes les matières en plus des mathématiques que les collégiens. Selon les réponses des effectifs de l'échantillon, les lycéens travaillent pendant une heure et demie après les cours par jour sur les mathématiques, alors que les collégiens ne travaillent que pendant 1.017 heures par jour sur cette matière. Plus précisément sur le groupe des élèves scientifiques, ils consacrent par jour 1,733 heure en moyenne contre 1,267 heure pour les élèves littéraires à l'étude des mathématiques.

Groupe d'élèves	Effectif	Moyenne	Ecart-type (N-1)	Minimum	Maximum	Min 2	Max 2
Lycée	60	1.500	0.873	0	40	10	30
Lycéens scientifiques	30	1.733	0.907	10	40	20	30
Lycéens littéraires	30	1.267	0.785	0	30	10	20
Collège	30	1.017	0.464	20	00	0.500	1.500

TABLEAU 18 temps consacré à l'apprentissage des mathématiques par jour chez les différents groupes d'élèves dans l'échantillon

Donc avec ce tableau on peut voir de manière plus directe les analyses des données collectées pour cette variable. Les lycéens consacrent plus du temps que les collégiens, et les lycéens scientifiques, plus du temps que les lycéens littéraires sur les mathématiques.

1.5. Représentations sur les difficultés des mathématiques, motivations et objectifs des apprentissages des mathématiques, et sur leur projet professionnel à propos des mathématiques

En plus du goût, la préférence, l'importance attachée, et le temps consacrés dans les mathématiques des élèves de l'enseignement secondaire chinois, nous souhaitons savoir également leurs avis sur la difficulté des mathématiques en comparaison avec les autres matières, car c'est peut-être la raison pourquoi les élèves de l'enseignement secondaire chinois consacrent plus de temps d'apprentissages après cours sur les mathématiques.

Donc d'abord, selon les analyses des réponses pour la question 12, la plupart des élèves de l'enseignement secondaire chinois (73.3 %) trouvent les mathématiques plus difficiles que les autres matières. Ce pourcentage est un peu différent chez les lycéens et les collégiens : 81.7 % des lycéens sont pour cette opinion alors que seulement 56.7 % des collégiens sont d'accord. Quant aux groupes d'élèves scientifiques et littéraires, ce pourcentage est proche : 80 % et 83.3 %.

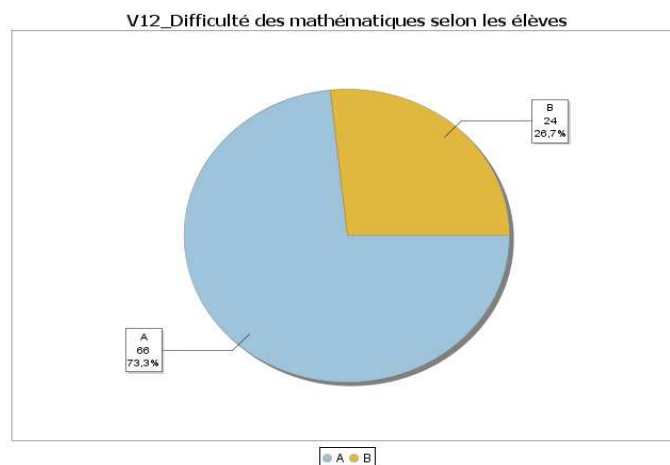


FIGURE 35 Distribution des effectifs de la variable « difficulté des maths »

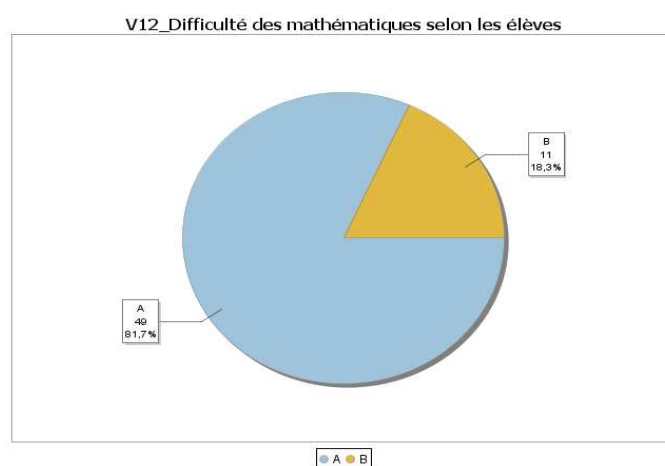


FIGURE 36 Distribution des effectifs lycéens de la variable « difficulté des maths »

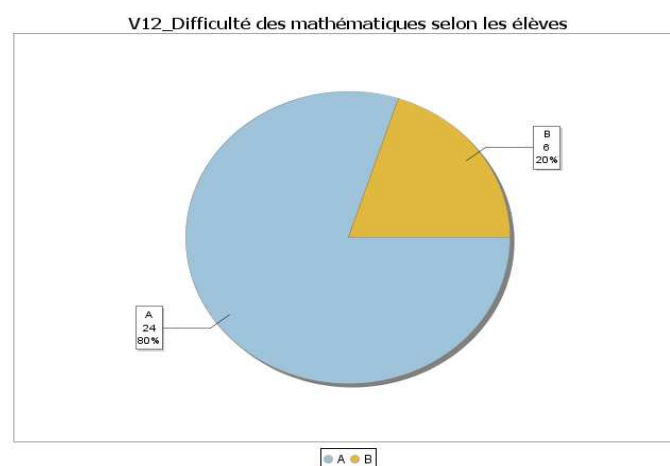


FIGURE 37 Distribution des lycéens scientifiques de la variable « difficulté des maths »

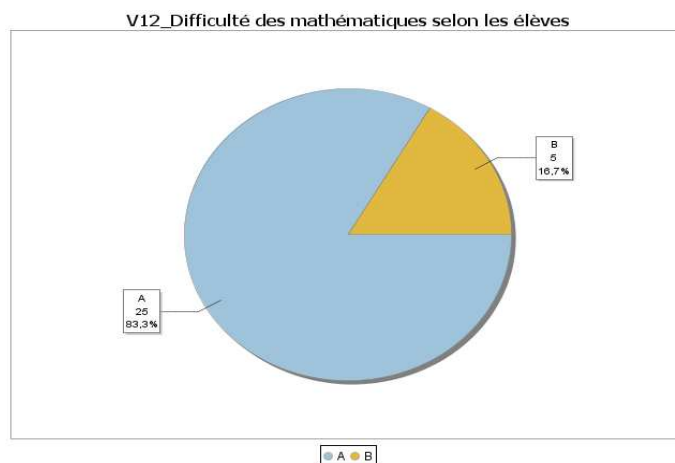


FIGURE 38 Distribution des lycéens littéraires de la variable « difficulté des maths »

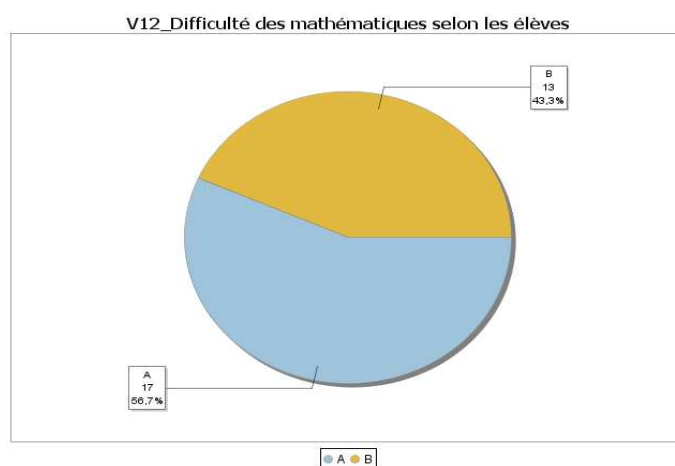


FIGURE 39 Distribution des effectifs collégiens de la variable « difficulté des maths »

En ce qui concerne la motivation des apprentissages mathématiques, 61.1 % des élèves de l'enseignement secondaire de l'échantillon ont une motivation dominante basée sur les pressions d'examens et la grande occupation des mathématiques dans les examens. 25.6 % des élèves apprennent les mathématiques principalement pour leur intérêt. Il y a aussi 4.4 % des élèves de l'enseignement secondaire qui travaillent pour obtenir des récompenses de leurs parents, et 8.9 % ont d'autres motivations. Ce ratio est en fait différent selon les groupes d'élèves dans cet échantillon. Pour les lycéens, 70 % ont choisi les examens en tant que la motivation principale alors que les collégiens pensent différemment : 43.3 % des collégiens sont d'accord avec la plupart des lycéens, mais ce qui est différent c'est qu'il y a une partie remarquable (40 %) des collégiens qui prennent l'intérêt pour leur motivation principale dans leurs apprentissages des mathématiques ! Cette différence est très remarquable. Quant aux groupes scientifiques et littéraires, cette différence est même plus grande ! 60 % des élèves scientifiques

apprennent les mathématiques pour passer les examens, mais il y a quand même 30 % pour l'intérêt ; mais pour les littéraires, 80 % sont pour les examens, et il n'y a que 6.7 % des élèves en section littéraire qui s'intéresse aux mathématiques ! C'est bel et bien un grand écart. Nous pouvons voir plus clairement cet écart avec l'aide des graphiques ci-dessous :

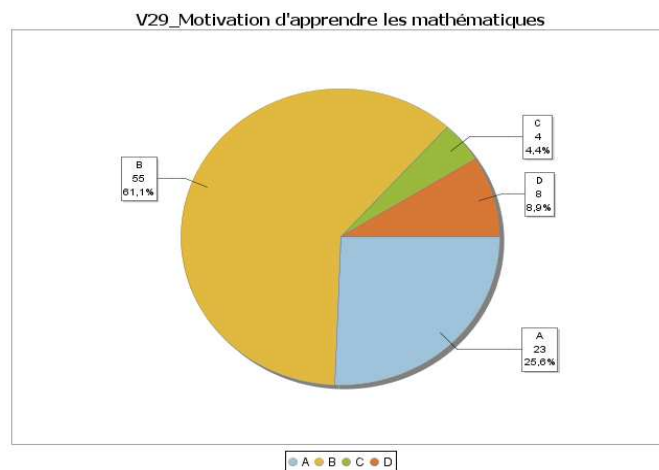


FIGURE 40 Distribution des effectifs des élèves de la variable « Motivation »

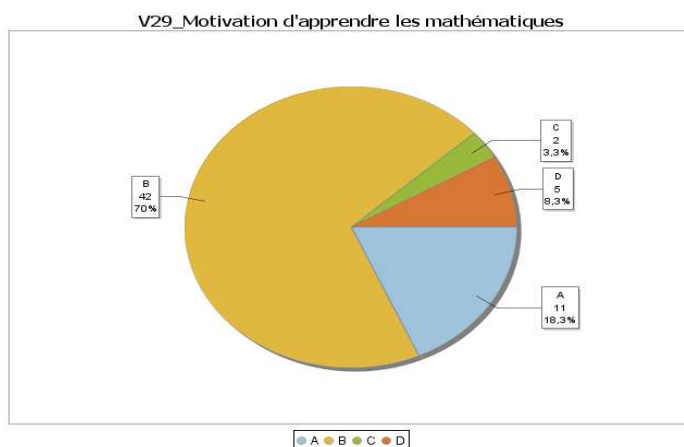


FIGURE 41 Distribution des sujets de la variable « Motivation »

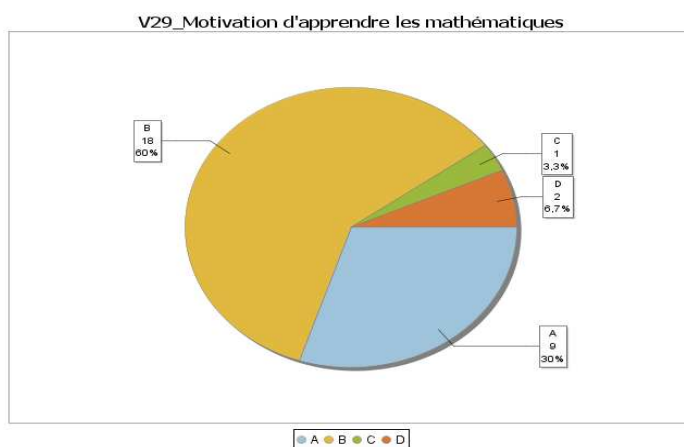


FIGURE 42 Distribution des effectifs des lycéens scientifiques de la variable « Motivation »

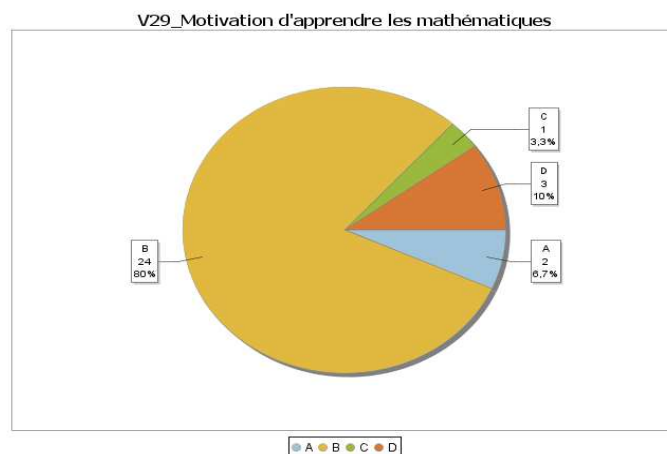


FIGURE 43 Distribution des effectifs des lycéens littéraires de la variable « Motivation »

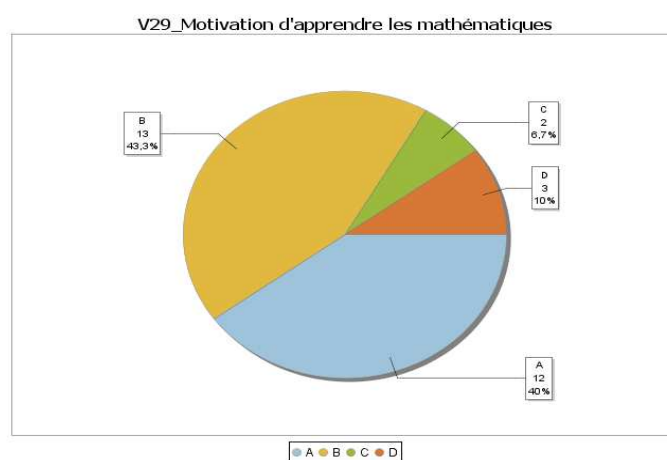


FIGURE 44 Distribution des effectifs des collégiens de la variable « Motivation »

Sur le plan des objectifs d'apprentissages des mathématiques, les réponses sont presque pareilles à celles de la motivation d'apprentissage. 70 % des élèves de l'enseignement secondaire ont choisi les examens, et 18 % ont choisi l'intérêt. Seulement une petite partie (8 %) ont choisi l'application dans la vie et la satisfaction des parents. La différence entre les différents groupes d'élèves est également pareille à la variable précédente sur la motivation. Les élèves chinois apprennent les mathématiques en ayant pour but de mieux réussir aux examens. Cette tendance est plus évidente chez les lycéens que les collégiens, et elle devient extraordinaire chez les lycéens littéraires dont 90 % apprennent les mathématiques pour réussir aux examens.

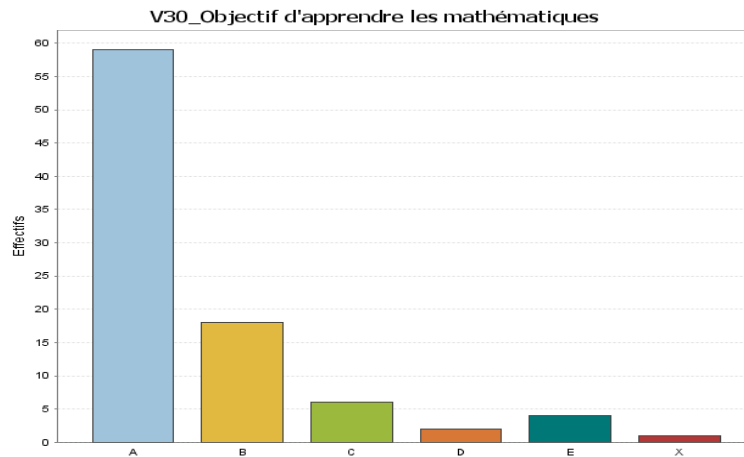


FIGURE 45 Distribution des effectifs des élèves pour la variable « Objectifs »

Finalement, nous avons demandé aux élèves du secondaire dans l'échantillon s'ils vont choisir une spécialité universitaire ou une profession à propos des mathématiques dans le futur après leurs apprentissages. Ils ont une réponse assez unitaire : non. En fait nous avons posé cette question seulement auprès des lycéens, car c'est encore trop tôt pour les collégiens de penser à ce sujet de projet professionnel. 90 % des lycéens ne vont pas choisir une spécialité ni une profession sur les mathématiques. Cette fois-ci, les réponses du groupe scientifique et littéraire sont tout à fait identiques.

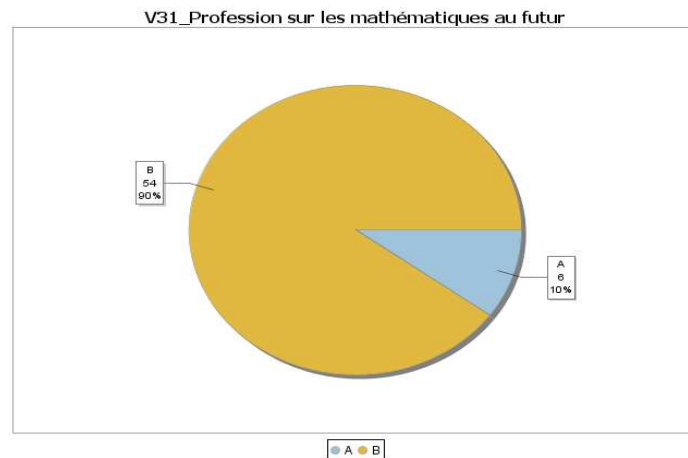


FIGURE 46 Distribution des effectifs de la variable « Profession »

1.6. Relations entre les variables du questionnaire 1

Parmi toutes les variables du questionnaire 1, nous supposons, empiriquement, qu'il pourrait exister certaines corrélations entre les variables différentes. Par exemple, selon moi, la préférence pour la mathématique peut influencer leur importance attachée à cette matière, et que ces deux variables puissent avoir une relation dépendante l'un de l'autre ; un autre exemple est que nous pensons que le temps d'apprentissage pourrait impacter les scores moyens des mathématiques chez les élèves. Donc dans ce sous chapitre nous essayerons à trouver les

corrélations existantes entre les variables dans ce questionnaire afin d'analyser les impacts possibles que des variables portent sur les autres.

Après des analyses avec le logiciel SPAD 8, nous avons réussi à trouver 5 paires de variables qui s'influencent l'un sur l'autre. Ci-dessous nous allons montrer les résultats et nos remarques sur ce point-là.

1.6.1. Relation entre la variable « goût pour les mathématiques » avec celle « importance attachée aux mathématiques »

Nombre de cases d'effectif théorique < 5	3			
Nombre de degrés de liberté	2			
Khi-2	6.050			
P-value	0.049			
T de Tschuprow	0.218			
V de Cramer	0.259			
effectif/poids % en ligne % en colonne effectif théorique	A Plus d'importance	B Moins d'importance	X Non réponse	Ensemble
A Préférer les maths	54	7	1	62
	87.1	11.3	1.6	100
	74.0	43.8	100	68.9
	50.28	11.022	0.689	62
B Préférer d'autres matières	19	9	0	28
	67.9	32.1	0	100
	26.0	56.3	0	31.1
	22.71	4.978	0.31	28
Ensemble	73	16	1	90
	81.1	17.8	1.1	100
	100	100	100	100
	73	16	1	90

TABLEAU 19 Relation « goût » et « importance »

Le Khi-2 est 6.050, pour un risque de $\alpha = 0.05$ et un ddl=2, on a le Khi-2 théorique qui est de 5.99. Ainsi, l'hypothèse H_0 est rejetée et on considère que H_1 est donc acceptable. Ces deux variables ont une relation de dépendance. Cependant, le V de Cramer n'est que 0.259, donc cette dépendance n'est pas très forte, donc nous préférons ne pas dire que ces deux variables ont une dépendance significative.

Mais de ces deux tableaux on peut voir que la réponse « préférer les autres matières que les mathématiques » de la variable en colonne ont une relation dépendante significative de la réponse B « moins d'importances aux mathématiques » de la variable en ligne. La différence entre effectif réel et effectif théorique est donc de $9 - 4.978 = 5.122$, ce qui représente un écart

à la dépendance. SPAD a souligné cette relation significative avec une autre couleur. Donc pour résumer, on peut dire que les élèves chinois qui préfèrent les mathématiques tendent à attacher plus d'importance aux mathématiques, alors que ceux qui n'ont pas de préférence pour les mathématiques attachent significativement moins d'importance à cette matière.

1.6.2. Relation entre « importance attachée aux mathématiques » et « temps consacré aux mathématiques »

La deuxième relation trouvée entre les variables de notre questionnaire est entre la variable « importance attachée aux mathématiques » et celle « plus de temps consacré aux mathématiques ». Voici ci-dessous les analyses par SPAD :

Nombre de cases d'effectif théorique < 5	2
Nombre de degrés de liberté	2
Khi-2	22.028
P-value	00
T de Tschuprow	0.416
V de Cramer	0.495

Effectif/ poids % en ligne Effectif théorique % de contribution au Khi-2	A Plus de temps aux maths	B Moins de temps aux maths	Ensemble
A Les maths sont plus importantes	50	23	73
	68.5	31.5	100.0
	41.367	31.633	73.000
	8.2	10.7	18.9
B Les maths sont moins importantes	1	15	16
	6.3	93.8	100.0
	9.067	6.933	16.000
	32.6	42.6	75.2
X Non réponse	0	1	1
	0.0	100.0	100.0
	0.567	0.433	1.000
	2.6	3.4	5.9
Ensemble	51	39	90
	56.7	43.3	100.0
	51.000	39.000	90.000
	43.3	56.7	100.0

TABEAU 20 Relation « importance attachée aux mathématiques » et « plus de temps consacré aux mathématiques »

De ce tableau on voit clairement que le Khi-2 réel est 22.028, pour un risque de $\alpha = 0.05$ et un ddl=2, on a le Khi-2 théorique qui est de 5.99. Ainsi, l'hypothèse H_0 est rejetée et on considère que H_1 est donc acceptable.

En ce qui concerne l'effectif réel et l'effectif théorique, on voit d'abord que les élèves qui attachent une plus grande d'importance aux mathématiques tendent à consacrer plus de temps aux apprentissages des mathématiques (effectif réel = 50, effectif théorique = 41.367,

écart à la dépendance = 8.733), et ceux qui attachent moins d'importance aux mathématiques consacrent donc moins de temps à leurs apprentissages de mathématique (effectif réel = 15, effectif théorique = 6.933, écart à la dépendance = 8.167, dépendance significative soulignée par SPAD).

La valeur V de Cramer est 0.495, qui est assez forte, donc nous tendons à dire que cette dépendance est assez significative.

1.6.3. Relation « sexe » et « goût pour les mathématiques »

La troisième relation trouvée entre les variables est entre la variable « sexe » et celle « goût pour les mathématiques ». Voici ci-dessous le tableau d'analyse des données :

	Standard	Yates	
Nombre de cases d'effectif théorique < 5	0		
Nombre de degrés de liberté	1		
Khi-2 (k)	3.766	2.931	
P-value	0.052	0.087	
T de Tschuprow	0.205	0.180	
V de Cramer	0.205	0.180	
Effectif/poids % en ligne Effectif théorique % de contribution au Khi-2	A Préférence pour les maths	B Préférence pour d'autres matières	Ensemble
A Masculin	38	11	49
	77.6	22.4	100.0
	33.756	15.244	49.000
	14.2	31.4	45.6
B Féminin	24	17	41
	58.5	41.5	100.0
	28.244	12.756	41.000
	16.9	37.5	54.4
Ensemble	62	28	90
	68.9	31.1	100.0
	62.000	28.000	90.000
	31.1	68.9	100.0

TABEAU 21 Relation entre le sexe et la préférence pour les mathématiques chez les élèves de l'enseignement secondaire chinois

Dans ce tableau, pour la réponse A en colonne et la réponse A en ligne, l'effectif réel est supérieur à l'effectif théorique, et on voit donc un écart à la dépendance (effectif réel = 38, effectif théorique = 33.756, écart = 4.344). Donc les élèves masculins ont tendance à préférer les mathématiques. Pour la réponse B en colonne et la réponse B en ligne, les élèves féminins tendent à préférer d'autres matières que les mathématiques.

Cependant, Le Khi-2 réel est inférieur au Khi-2 théorique, ($3.766 < 3.841459149$, probabilité 0.05 = le Khi-2 est 3.766, pour un risque de $\alpha = 0.05$ et un ddl=2, on a le Khi-2

théorique qui est de 3.84. Ainsi, l'hypothèse H0 est acceptable et on considère que H1 est donc rejetée. Donc cette liaison de dépendance n'est pas tellement significative statistiquement.

1.6.4. Interprétations des résultats

Dans ce chapitre nous avons présenté les résultats d'analyses des données collectionnées des questions qui concernent la situation d'apprentissage des élèves de l'enseignement secondaire et leurs avis sur cette matière. Nous avons aussi analysé la différence existante chez les différents groupes d'élèves : les élèves lycéens, les élèves lycéens scientifiques et littéraires, et les élèves collégiens pour voir les cas différents possibles. À travers ces analyses individuelles, nous avons remarqué que très souvent les réponses des élèves scientifiques et des élèves littéraires ont une différence remarquable. Par exemple, il y a 30 % des élèves scientifiques qui apprennent les mathématiques principalement pour l'intérêt, mais il n'y a que 6.7 % des élèves littéraires qui ont choisi l'intérêt. Un autre exemple, 73.3 % des élèves scientifiques montrent une préférence pour les mathématiques, alors que seulement 60 % des élèves littéraires pensent pareil que les élèves scientifiques. Ainsi, basé sur les résultats de cette recherche présente, les théories existantes, les pensées empiriques, et les analyses contextuelles, nous constatons que les élèves scientifiques ont une tendance à préférer les mathématiques que les élèves littéraires.

À part cette remarque évidente, il existe aussi d'autres points intéressants à analyser. Par exemple, les lycéens et les collégiens ont montré des différences quand il s'agit du temps consacré aux apprentissages des mathématiques et les avis sur la difficulté des mathématiques. Pour eux, la pression des examens et surtout du concours « Gao Kao » sont encore loin, donc ils ont beaucoup moins de stress dans les apprentissages en comparaison avec les lycéens. Ainsi, ils travaillent généralement pendant moins de temps par jour aux mathématiques, et aussi sur les autres matières ; quant à leurs avis sur la difficulté des mathématiques, comme ce que nous avons mentionné dans le cadre contextuel de cette thèse présente, les mathématiques sont beaucoup plus difficiles à la phase de lycée que les mathématiques aux collèges : les contenus à apprendre pour les élèves sont plus variés, et plus approfondis. Donc ce point remarqué peut s'expliquer par cette thèse.

Finalement pour résumer ce chapitre avec les analyses de données, nous pourrions dire la situation d'apprentissage des mathématiques chez les de l'enseignement secondaireselon les recherches d'autrui et notre recherche présente : les élèves chinois montrent une préférence et une grande importance attachée aux mathématiques, qui sont une des trois matières principales dans le système éducatif en Chine. Ainsi, les de l'enseignement secondaireconsacrent du temps

assez remarquable aux apprentissages des mathématiques, voire plus de temps que sur d'autres matières, car selon eux les mathématiques sont assez difficiles que les autres matières. Ensuite, les différents groupes d'élèves dans l'échantillon de cette recherche ont montré des points différents sur des variables. Les lycéens scientifiques montrent un intérêt et une plus grande préférence pour les mathématiques, alors que pour les lycéens littéraires où les filles occupent la plus grande partie, les mathématiques sont une matière difficile qui demande beaucoup de travail. Le sexe joue aussi un rôle important dans les apprentissages des mathématiques : les masculins ont montré une préférence plus évidente pour les mathématiques que les féminins. En plus, les collégiens n'ont pas partagé les mêmes avis que les lycéens dans leurs réponses pour certaines questions dans ce questionnaire. Pour les collégiens, le concours « Gao Kao », considéré comme un examen qui décide le destin, est encore loin d'eux. Donc ils sentent moins de pression de la part des parents, des écoles et des professeurs et ils apprennent les mathématiques pour l'intérêt au lieu de les apprendre seulement pour les examens. D'ailleurs, les contenus des mathématiques aux collèges contiennent principalement les connaissances fondamentales, qui ne sont pas complexes, ni difficiles. Ainsi pour les collégiens, les mathématiques ne sont pas tellement difficiles que les lycéens le pensent.

Bref, face aux pressions des examens en Chine, les de l'enseignement secondaire attachent une grande importance aux mathématiques, une des trois matières principales dans le système éducatif chinois.

1.7. Performances en mathématiques des élèves chinois : analyses des réponses de la question 7,

Dans ce chapitre nous analyserons les scores mathématiques des de l'enseignement secondaire chinois et essayerai à trouver le rapport et les corrélations possibles entre les scores et les autres variables du questionnaire.

1.7.1. Scores moyens déclarés par les élèves

Les scores totaux pour des examens mathématiques sont 150 pour les lycéens, et 120 pour les collégiens. Ainsi dans les analyses de cette variable nous allons analyser les scores moyens de différents groupes d'élèves sans analyser celui de tout l'échantillon. On peut voir dans le tableau ci-dessous que les lycéens ont un score moyen des mathématiques de 100 sur 150. Cependant, les lycéens scientifiques ont un meilleur score moyen que les lycéens littéraires : 110 sur 150 et 98 sur 150. L'écart des scores moyens des élèves de ces deux sections est quand même très évident. Quant aux collégiens, ils ont un score moyen de 92 sur 120. Si on calcule le pourcentage, les lycéens obtiennent 66.6 % des points totaux, alors que les collégiens

obtiennent 76.67 % des points totaux. Donc on peut aussi savoir que les élèves ont des meilleurs scores mathématiques dans les collèges que dans les lycées.

Variable	effectif	Moyenne	écart-type (N-1)	Minimum	Maximum	Min 2	Max 2
Lycéens	90	104.615 (/150)	21.077	50	145	56	140
Scientifiques	30	110.8	20.769	68	145	77	140
Littéraires	30	98.43	20.202	56	140	67	135
Collégiens	30	92.16 (/120)	18.34	50	115	56	113

TABLEAU 22 Score moyen de différents groupes d'élèves

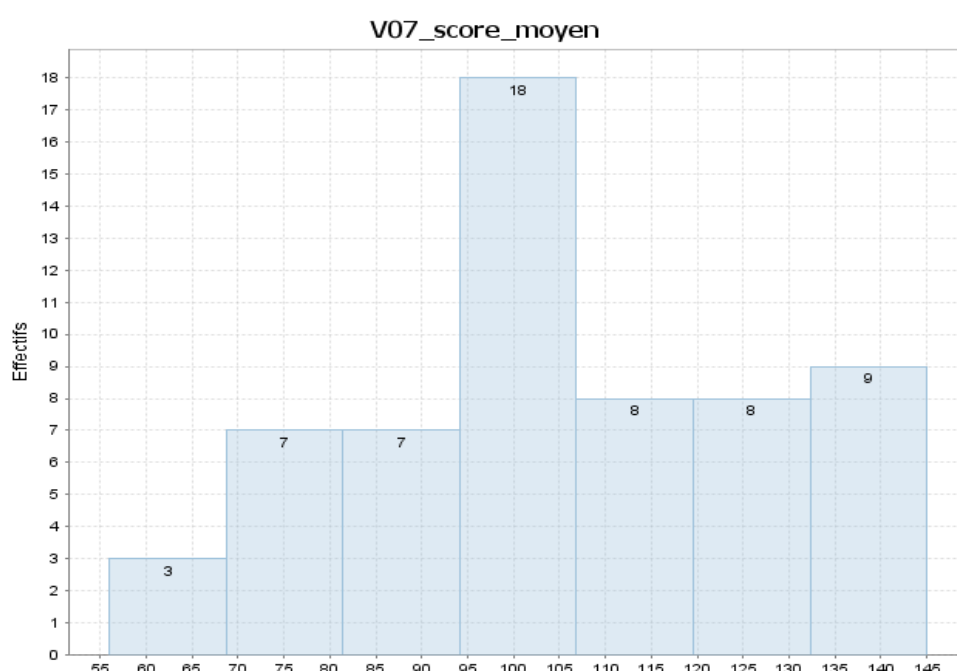


FIGURE 47 Histogramme des scores moyens

Avec ce tableau on voit que la distribution des effectifs de cette variable correspond à la loi normale, avec 18 effectifs qui ont des scores entre 95 et 105. En plus de la loi normale, nous souhaitons savoir aussi quels facteurs peuvent influencer les scores mathématiques chez les élèves de l'enseignement secondaire en Chine, donc nous avons utilisé SPAD pour essayer à trouver les liaisons de dépendance entre le score moyen des mathématiques et d'autres variables dans ce questionnaire.

1.7.2. Variables influençant le score moyen des mathématiques : relations trouvées

Avec l'aide du logiciel SPAD 8, nous avons analysé les relations possibles entre le score moyen de la matière des mathématiques et des autres variables de la recherche. Nous avons utilisé la méthode de la caractérisation d'une variable quantitative, soit celle de score moyen,

pour analyser ses rapports avec des autres variables. Dans ce sous-chapitre nous analyserons des facteurs influençant le score moyen des mathématiques chez les élèves secondaires.

Après avoir rentré les données sur des variables du questionnaire, nous avons réussi à faire un tableau comme ci-dessous avec la caractérisation de la variable quantitative « score moyen » :

Libellé de la variable	Nombre de Degré de liberté	Fisher	Valeur-Test	Probabilité
V03_goût pour les mathématiques	88	5.276	2.257	0.024
V09_Temps consacré aux mathématiques?	88	2.904	1.685	0.092
V02_Sexe	88	2.637	1.608	0.108
V17_Préférence de travailler seul ou en groupe	88	2.185	1.465	0.143
V05_Importance attachée aux maths	87	2.432	1.329	0.092
V30_Objectif d'apprendre les mathématiques	84	1.532	0.884	0.188
V15_Influence de l'ambiance sur les apprentissages	85	1.542	0.853	0.197
V11_Rapport temps d'apprentissage/scores mathématiques	85	1.341	0.641	0.261
V12_Difficulté des mathématiques selon les élèves	88	0.308	0	0.580
V23_Déjà participé aux cours de rattrapage des maths	85	1.099	0.353	0.362
V14_Influence du rapport enseignant/élève	87	0.924	0.261	0.397
V22_Déjà participé aux cours olympiques des mathématique	86	0.932	0.182	0.428
V19_Scores mathématiques des élèves aux phases précédents	86	0.904	0.147	0.442
V28_Continuer à réfléchir ou passer vers le prochain	86	0.782	0	0.506
V27_Ordre de répondre aux problèmes mathématiques pendant	86	0.176	0	0.913

TABLEAU 23 Liaison entre le score moyen et les variables

Avec l'aide de ce tableau, on peut voir qu'il y a une variable ayant une probabilité inférieure à 0.05, ce qui satisfait aux seuils de la signification de cette liaison de dépendance : le goût pour les mathématiques. Ainsi la liaison de dépendance de la variable « score moyen » avec la préférence des élèves pour les mathématiques est donc une liaison significative. En plus de cette liaison significative, on voit qu'il existe certaines variables qui ont une probabilité supérieure à 0.05, mais le chiffre reste assez représentant. Par exemple, la probabilité de la variable « sexe » est 0.108, celle de « temps consacré aux mathématiques » n'est que 0.092 ! Donc on ne peut pas dire que ces variables n'ont pas de rapport avec le score moyen des élèves, malgré que cette liaison de dépendance ne soit pas significative.

Nous allons analyser en détail en vous présentant des analyses de données faites par SPAD dans la suite de ce chapitre.

1.7.2.1.Score moyen et le goût pour des mathématiques

Libellé de la variable	Choix	Modalité Moyenne	Poids	Variance inter / Variance totale et Ctr des modalités à la variance totale - (en %)	Variance intra / Variance totale - (en %)
V03_goût pour les mathématiques		100.489	90	5.7	94.3
	A Préférer les maths	103.839	62	1.8	73.5
	B Préférer d'autres	93.071	28	3.9	140.5

TABLEAU 24 Liaison de dépendance entre le score moyen et le goût pour mathématiques

Donc à travers ce tableau on voit clairement un écart considérable entre les élèves qui préfèrent les mathématiques et ceux qui préfèrent d'autres matières par rapport au score moyen des mathématiques. Les élèves qui préfèrent les mathématiques ont un score moyen de 103.839 alors que ceux qui préfèrent d'autres matières comme le chinois ou l'anglais ont un score moyen de 93.071, et l'écart entre ces deux scores moyens est 10.668. La probabilité de cette liaison de dépendance n'est que 0.024, ainsi c'est une liaison de dépendance significative. On peut donc dire que la préférence pour les mathématiques influence de manière significative le score moyen de cette matière pour les élèves de l'enseignement secondaire chinois.

1.7.2.2.Le score moyen des mathématiques et le sexe

Libellé de la variable	Choix	Modalité Moyenne	Poids	Variance inter / Variance totale et Ctr des modalités de la variance totale - (en %)	Variance intra / Variance totale - (en %)
V02_Sexe		100.489	90	2.9	97.1
	A Masculin	103.833	48	1.4	117.9
	B Féminin	96.667	42	1.6	73.3

TABLEAU 25 Rapport « score moyen » et « sexe »

De ce tableau on peut voir que les élèves secondaires, y compris les lycéens et les collégiens, ont un score moyen de 100.489 points. Les élèves masculins ont un score moyen de 103.833, qui est supérieur à celui des élèves féminins, 96.667. L'écart entre ces deux scores moyens atteints 7.166. Ainsi, les élèves masculins secondaires en Chine ont tendance à avoir un meilleur score moyen que les élèves féminins.

1.7.2.3. Le score moyen des mathématiques et le temps consacré aux mathématiques

Libellé de la variable	Choix	Modalité Moyenne	Poids	Variance inter / Variance totale et Ctr des modalités à la variance totale - (en %)	Variance intra / Variance totale - (en %)
V09_ Temps consacrés aux mathématiques ?		100.489	90	3.2	96.8
	A Oui	103.765	51	1.4	91.8
	B Non	96.205	39	1.8	103.3

TABLEAU 26 Liaison de dépendance entre « score moyen » et « temps consacrés aux maths »

Avec l'aide de ce tableau on voit que les élèves qui consacrent plus de temps aux mathématiques ont un meilleur score moyen que ceux qui consacrent plus de temps aux autres matières. L'écart de ces deux scores moyens atteints donc 7.60.

1.7.2.4. Le score moyen et l'importance attachée aux mathématiques

Libellé de la variable	Choix	Modalité Moyenne	Poids	Variance inter / Variance totale et Ctr des modalités à la variance totale - (en %)	Variance intra / Variance totale - (en %)
V05_ Importance attachée aux maths		100.489	90	5.3	94.7
	A Plus d'importance aux maths	102.644	73	0.9	78.9
	B Moins d'importance aux maths	90.188	16	4.3	172.5

TABLEAU 27 Liaison entre « score moyen » et « importance attachée aux maths »

Donc les élèves qui attachent plus d'importance aux mathématiques ont un score moyen supérieur à ceux qui attachent moins d'importance aux mathématiques. Les 73 effectifs qui ont choisi la réponse A obtiennent un score moyen des mathématiques de 102.644, et pour les 16 effectifs qui ont choisi différemment le score moyen n'est que 90.188.

1.8. Score moyen des différents domaines des mathématiques

Afin de lancer des analyses plus précises et profondes, Nous avons demandé aux effectifs de l'échantillon de notre recherche de me dire leur score du dernier test sur six différentes parties des mathématiques : la fonction, la probabilité et la statistique, la géométrie du plan, la géométrie tridimensionnelle, la suite des nombres et la formule inégale. Dans ce sous-chapitre Nous avons présenté donc les détails par rapport aux scores des effectifs sur des

différentes parties mathématiques. Cependant, ces analyses se font seulement auprès des lycéens, car les collégiens ne touchent pas encore tous ces contenus mathématiques. Voici ci-dessous un tableau qui montre les moyennes des scores de chaque partie mathématique :

Variable	effectif	Moyenne	Ecart-type (N-1)	Minimum	Maximum	Min 2	Max 2
V26_Scores Fonction	56	64.036	12.56	38	90	39	84
V26_Scores probabilité et statistique	56	69.036	14.49	35	98	40	94
V26_Scores géométrie dans l'espace	56	69.839	13.23	38	96	46	94
V26_Score géométrie plane	56	70.714	12.91	42	100	48	92
V26_Scores de suite de nombres	56	69.125	13.12	40	96	42	94
V26_Scores de formule inégale	56	63.821	12.21	37	85	42	84

TABLEAU 28 Score des différentes parties mathématiques chez les lycéens

1.8.1. Analyses générales et interprétations

La fonction est un contenu que les lycéens vont apprendre assez tôt dans leurs apprentissages aux lycées. Cette partie se trouve au deuxième chapitre dans le premier volume du manuel mathématique du lycée. Selon les enseignants chinois, la fonction est la première difficulté que les élèves affrontent après être entrés aux lycées. Les scores mathématiques des élèves se varient dès cette partie. Vous pouvez voir la présentation détaillée dans la partie du contexte de recherche, et les avis des enseignants dans les analyses des entretiens semi-directifs que nous avons faits auprès des enseignantes. Avec le tableau 13 on peut voir que la moyenne des scores chez les lycéens est 64.036 points sur 100, et cette moyenne est la deuxième plus basse parmi ces six parties. Comme ce que nous avons présenté, la fonction est un tout nouveau contenu pour les élèves qui viennent d'entrer aux lycées. Souvent certains élèves qui avaient des bons résultats mathématiques aux collèges vont trouver des difficultés pendant les apprentissages de la fonction.

Ensuite, pour la partie de probabilité et statistique, les lycéens ont montré une tendance de trouver cette partie plus facile que d'autres. Le score moyen est aussi assez élevé et atteint 69.036 sur 100.

En ce qui concerne la géométrie, les résultats d'analyses m'ont assez surpris. Selon notre pensée empirique, Nous pensions que la géométrie doit être difficile pour des élèves lycéens, mais en fait la moyenne du score de la géométrie du plan et de celui de la géométrie tridimensionnelle est même meilleur que le score de la probabilité et statistique.

Pour la suite des nombres et la formule inégale, ce chiffre est 69.125 et 63.821.

1.8.2. Différence entre des élèves en section scientifique et en section littéraire

A part des analyses générales sur tous les effectifs lycéens, Nous souhaiterions aussi savoir la différence possible entre des élèves scientifique et littéraires par rapport à leurs scores moyens de chaque partie mathématique, et nous avons réussi à tirer deux tableaux ci-dessous pour analyser cette différence :

Variable	Effectif	Moyenne	Ecart-type (N-1)	Minimum	Maximum	Min 2	Max 2
V26_Scores Fonction	26	63.962	12.233	38	90	48	80
V26_Scores probabilité et statistique	26	70.154	13.716	40	97	43	90
V26_Scores géométrie tridimensionnelle	26	69.731	12.340	46	88	50	87
V26_Score géométrie de plan	26	71.115	12.054	50	100	53	88
V26_Scores de suite de nombres	26	69.538	13.252	42	96	47	94
V26_Scores de formule inégale	26	64.346	9.810	45	85	48	82

TABLEAU 29 Score des différentes parties mathématiques chez les lycéens scientifiques

Variable	Effectif	Moyenne	Ecart-type (N-1)	Minimum	Maximum	Min 2	Max 2
V26_Scores Fonction	30	62.433	12.629	38	84	39	83
V26_Scores probabilité et statistique	30	64.367	12.358	35	88	46	86
V26_Scores géométrie tridimensionnelle	30	67.233	13.323	38	94	49	93
V26_Score géométrie de plan	30	68.200	12.840	42	92	48	90
V26_Scores de suite de nombres	30	67.433	12.607	40	96	46	88
V26_Scores de formule inégale	30	61.800	13.010	37	85	42	84

TABLEAU 30 Score des différentes parties mathématiques chez les lycéens littéraires

Avec ces deux tableaux on peut constater qu'il existe un écart entre les scores de chaque partie mathématique des lycéens scientifique et ces scores des lycéens littéraires. Cet écart existe en fait pour toutes les six parties mathématiques concernées dans cette thèse de recherche. Généralement dire, les lycéens en section scientifique ont des meilleurs scores moyens plus de toutes les six parties mathématiques que les lycéens littéraires. Concrètement dire, l'écart est entre 5.787 (probabilité et statistique : 70.154 – 64.367) et 1.529 (fonction : 63.962 – 62.433).

1.8.3. Différence entre les élèves masculins et féminins sur ces scores moyens de différentes parties mathématiques

Puisqu'il existe un écart entre des élèves de deux sections aux lycées par rapport aux scores des parties mathématiques, alors nous nous demandons s'il existe aussi un tel écart entre

les élèves de deux sexes pour faciliter la continuation de notre recherche. Nous avons utilisé SPAD pour tirer des résultats d'analyses dans les deux tableaux suivants :

Libellé de la variable	Choix	Modalité Moyenne	Poids	Variance inter / Variance totale et Ctr des modalités la variance totale - (en %)	Variance intra / Variance totale - (en %)
Fonction	Moyen	64.036	56	1.9	98.1
	A Masculin	65.750	29	0.9	109.1
	B Féminin	62.321	27	0.9	87.1
Probabilité et statistique	Moyen	69.036	56	3.1	96.9
	A Masculin	71.571	29	1.6	119.7
	B Féminin	66.500	27	1.6	74.1
Géométrie du plan	Moyen	70.714	56	2.5	97.5
	A Masculin	72.750	29	1.3	108.8
	B Féminin	68.679	27	1.3	86.2
Géométrie tridimensionnelle	Moyen	69.839	56	4.1	95.9
	A Masculin	72.500	29	2.1	118.5
	B Féminin	67.179	27	2.1	73.3
Suite des nombres	Moyen	69.125	56	0.9	99.1
	A Masculin	70.393	29	0.5	117.3
	B Féminin	67.857	27	0.5	80.8
Formule inégale	Moyen	63.821	56	2.2	97.8
	A Masculin	65.607	29	1.1	104.7
	B Féminin	62.036	27	1.1	90.9

TABLEAU 31 Différence entre les lycéens de deux sexes par rapport aux scores de chaque partie mathématique

On peut constater donc que les élèves masculins ont des scores moyens supérieurs aux élèves féminins à propos de toutes les six parties mathématiques concernées dans cette thèse. Pour la partie « fonction », la différence entre le score moyen des deux sexes est 3.429, et cette différence atteint 5.071 pour la partie « probabilité et statistique » ; ensuite 4.081 pour « géométrie du plan », 5.321 pour « géométrie tridimensionnelle », 2.536 pour « suite des nombres », et enfin 3.571 pour la partie « formule inégale ».

1.9. Conclusion du chapitre 1

Dans cette partie nous avons analysé les résultats des questions du questionnaire 1 à propos de la situation actuelle des apprentissages mathématiques chez les élèves de l'enseignement secondaire en Chine. Pour avoir des analyses plus précises et concrètes pour certaines questions, nous avons divisé les effectifs de l'échantillon en groupes pour approfondir les analyses : groupe des collégiens, groupe des lycéens, groupe des lycéens scientifiques et groupe des lycéens littéraires.

Après les analyses dans cette partie, nous avons fait des remarques, qui serviront à cette recherche à la suite, listées ci-dessous :

1. Les élèves chinois, surtout les lycéens scientifiques, préfèrent les mathématiques que les autres matières à l'école.
2. Les élèves chinois attachent plus d'importance aux mathématiques qu'aux autres matières.
3. La motivation principale pour les élèves chinois secondaires est de réussir aux examens, surtout pour les lycéens.
4. Les élèves chinois pensent que les mathématiques sont plus difficiles que les autres matières, ainsi ils consacrent plus de temps aux mathématiques.
5. Les élèves masculins ont un meilleur score mathématique que les élèves féminins, sur toutes les parties mathématiques.
6. Les élèves en section scientifique préfèrent les mathématiques, ils attachent plus d'importance aux mathématiques, et ils ont des meilleurs scores mathématiques.

Mais quelle raison peut conduire à cette situation d'apprentissage mathématique chez les élèves de l'enseignement secondaire en Chine ? Selon des théories et des recherches déjà faites, le style cognitif joue peut-être un rôle indispensable qui impacte les apprentissages mathématiques chez les élèves de l'enseignement secondaire en Chine. Nous avons proposé donc le questionnaire 2, questionnaire de Jean-Claude Régnier pour mesurer des divers styles cognitifs chez les individus, et le questionnaire 3, test EFT de Witkin pour déterminer le style dépendant et indépendant à l'égard du champ, au même échantillon du questionnaire 1. Le but est de mesurer les styles cognitifs chez les élèves de l'enseignement secondaire et d'analyser les impacts de leurs styles cognitifs sur leurs apprentissages.

2. Styles cognitifs chez les élèves chinois des écoles secondaires : dépendant ou indépendant à l'égard du champ ?

Cette partie vise à relier les théories sur les styles cognitifs avec les analyses des données collectionnées pour répondre à notre première problématique de la recherche : « Qu'est-ce les styles cognitifs les plus fréquents chez les élèves chinois aux écoles secondaires dans l'éducation mathématique ? », et pour vérifier notre hypothèse posée pour cette problématique : « Dans l'éducation mathématique aux écoles secondaires en Chine, c'est le style dépendant à l'égard du champ qui est le plus fréquent chez les élèves de l'enseignement secondaire ». Pour

ce but nous avons mis à profit le test EFT de Witkin pour déterminer le style dépendant et le style indépendant à l'égard du champ chez les élèves de l'échantillon.

Également, cette partie vise aussi à trouver des raisons pour la conclusion tirée de la partie précédente sur la situation d'apprentissage des élèves de l'enseignement secondaire en Chine, et à trouver les impacts que les styles cognitifs portent sur les apprentissages des mathématiques.

2.1. Analyse des données construites par le questionnaire 3, test EFT

Dans ce chapitre nous allons traiter des données collectionnées du test EFT pour déterminer le style dépendant ou indépendant à l'égard du champ chez les élèves de l'enseignement secondaire en Chine.

2.1.1. Méthode d'application du questionnaire 3

Ce test se compose de trois parties en total. La première partie est un groupe de 9 figures complexes. Le but est toujours de trouver les figures simples cachées dans les figures complexes. Cependant, les 9 figures complexes dans la première partie sont assez simples et faciles à trouver des figures simples, donc cette partie sert en fait à un échauffement ou une préparation ; presque tous les élèves ont réussi à avoir toutes les figures simples cachées pour ces 9 figures de la première partie. Donc nous ne prenons pas en considération les réponses de la première partie. En revanche, la deuxième partie et la troisième partie se composent tous les deux de 10 figures complexes qui sont vraiment assez « complexes » pour les élèves. Ainsi, seulement les réponses de ces deux parties seront prises en compte dans nos analyses de style cognitif dépendant / indépendant à l'égard du champ.

Ensuite, pour les réponses collectionnées, comme il y a 20 figures complexes dans lesquelles il faut trouver des figures simples indiquées, nous donnons donc 1 point pour chaque bonne réponse et 0 pour les mauvaises réponses. Ainsi la totalité des points est 20 points.

Et pour mesurer le type de style cognitif des effectifs de l'échantillon, nous avons lancé un tel critère : pour ceux qui ont un score plus de 12, nous les prenons pour avoir le style indépendant à l'égard du champ ; pour ceux qui ont un score moins de 8, nous les prenons pour avoir le style dépendant à l'égard du champ ; et finalement pour les élèves qui ont un score entre 8 et 12, nous les prenons pour avoir un style dit « mixte ».

Finalement, pour avoir des résultats plus précis, nous avons aussi limité le temps pour les élèves de faire ce test. Le temps maximal pour la deuxième partie est 4 minutes, et pour la troisième partie il faut finir en 6 minutes.

2.1.2. Analyses générales des réponses fournies par les élèves

Parmi les 90 effectifs, 29 élèves ont eu un score plus de 12, donc ils sont considérés d'avoir un style indépendant à l'égard du champ. La proportion occupée par ce groupe d'élève est 32.2%. 37 élèves de l'enseignement secondaire ont eu un score moins de 8 pour le test EFT, donc selon les critères d'évaluation ils sont considérés d'avoir un style dépendant à l'égard du champ. Le ratio de ce groupe est 41.1 %. En même temps, il y a aussi 24 effectifs qui ont eu un score entre 8 et 12, donc nous les prenons d'avoir un style mixte entre le style dépendant et le style cognitif indépendant à l'égard du champ. Le score moyen de tous les effectifs pour le test EFT est 9.94, ce qui est inférieur à la moitié du point total.

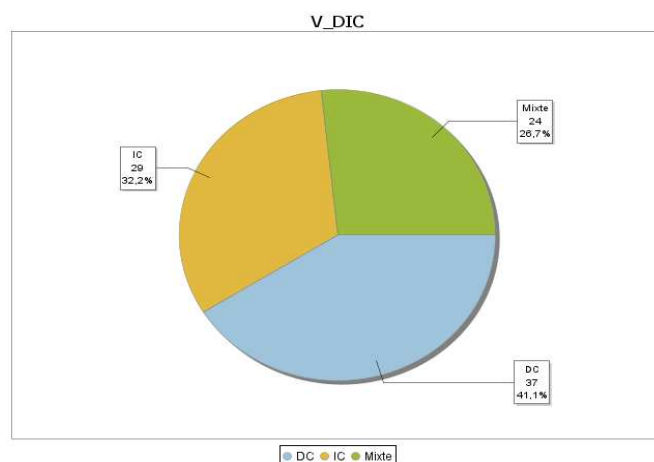


FIGURE 48 Proportion des styles dépendants, indépendants, et mixtes de tous les sujets de l'échantillon

Pareil à la partie précédente, nous allons aussi diviser les élèves d'échantillon en différents groupes qui représentent les collégiens, les lycéens, les lycéens scientifiques et les lycéens littéraires.

(1) Collégiens

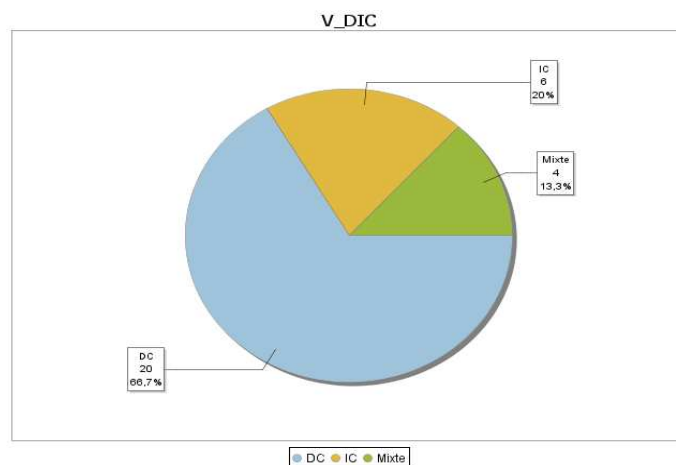


FIGURE 49 Proportion des styles dépendants, indépendants, et mixtes des collégiens

Évidemment le style dépendant occupe une grande partie chez les élèves collégiens. Parmi les 30 élèves collégiens dans l'échantillon, 20 élèves, soit 66.7% des collégiens, ont un style dépendant à l'égard du champ, alors qu'il n'y a que 6 élèves, soit 20% des collégiens qui ont le style indépendant à l'égard du champ. Il y a aussi 4 élèves, donc 13.3% des collégiens qui tendent à avoir un style mixte. Le score moyen de ce test pour les collégiens n'est que 5.8 sur 20.

(2) Lycéens

Pour les lycéens, le ratio se varie un peu. Parmi les 60 effectifs lycéens de ce questionnaire, 23 élèves lycéens ont le style indépendant à l'égard du champ, ce qui occupe 38.3% de la totalité, et 17 élèves lycéens ont le style dépendant à l'égard du champ, ce qui occupe 28.3%. Quant au style mixte entre les deux, il y a 20 lycéens qui ont montré cette tendance. Le score moyen des lycéens pour le test EFT est 12, donc c'est un score qui indique un style mixte entre le style dépendant et le style indépendant à l'égard du champ, mais on peut dire que les lycéens ont une tendance à avoir plutôt un style vers le style indépendant.

Vous pouvez trouver ces données dans le diagramme ci-dessous :

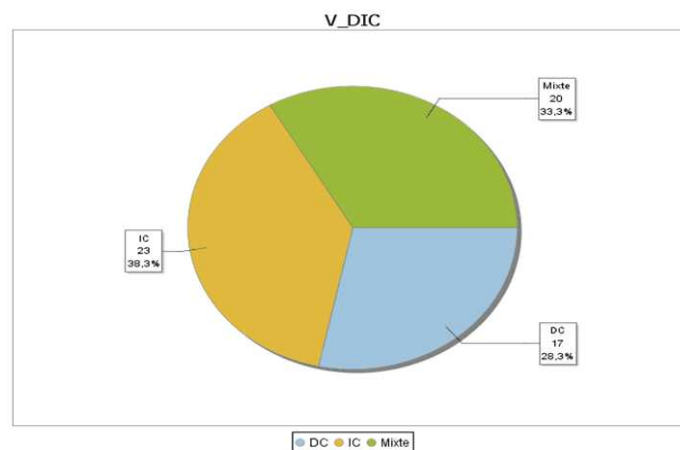


FIGURE 50 Proportions des styles dépendants, indépendants, et mixtes des lycéens

(3) Lycéens scientifiques

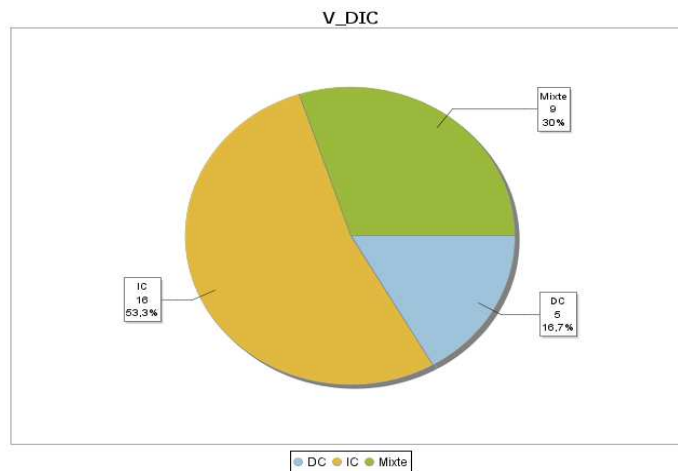


FIGURE 51 Proportions des styles dépendants, indépendants, et mixtes des lycéens scientifiques

Pour les lycéens en section scientifique où les garçons occupent la plus grande partie, le style indépendant à l'égard du champ devient plus fréquent chez les élèves lycéens scientifique : 16 lycéens sur 30 ont eu un score plus de 12 pour le test de Witkin, donc ils montrent un style indépendant ; et il y a quand même 5 élèves qui ont montré le style dépendant à l'égard du champ avec un score de test moins de 8 points. Finalement il y a 30% des lycéens scientifiques, soit 9 personnes, qui ont montré un style mixte entre les deux. Le score moyen de ce groupe d'élève pour le test EFT est 13.6, donc ils tendent à avoir un style indépendant à l'égard du champ.

(4) Lycéens littéraires

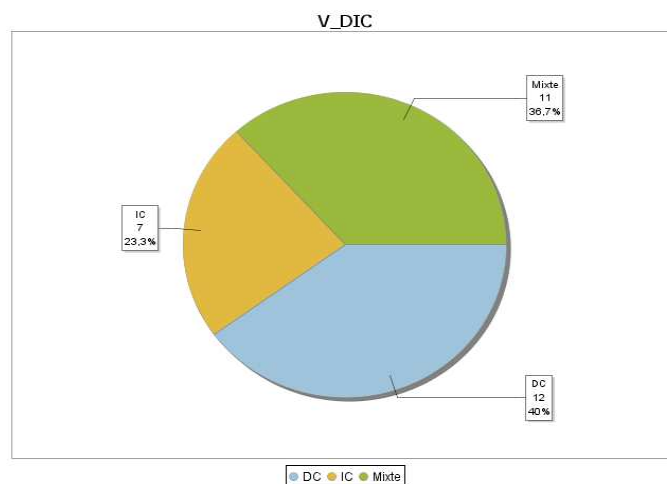


FIGURE 52 Proportions des styles dépendants, indépendants, et mixtes des lycéens littéraires

En ce qui concerne les effectifs lycéens en section littéraire, les données collectionnées sont assez différentes que celles des élèves scientifiques. Pour ce groupe d'élèves, c'est le style dépendant à l'égard du champ et le style mixte qui se font remarquer le plus. Il y a 40% (12 personnes) qui ont eu moins de 8 pour le test et 36.7% (11 personnes) qui ont eu un score entre 8 et 12. Parmi les 30 élèves littéraires il n'y a que 7 personnes qui ont eu un score plus de 12, donc seulement 23.3% des élèves littéraires ont montré un style indépendant à l'égard du champ. Le score moyen du test EFT est 10.4, qui est dans le cadre du style mixte.

Ainsi, avec ces diagrammes d'analyses, on peut en tirer tels résultats :

D'abord, les élèves chinois n'ont pas montré de forte tendance à avoir le style dépendant ou indépendant à l'égard du champ.

Ensuite, il y a une grande différence entre les styles cognitifs des collégiens et celui des lycéens : les collégiens ont tendance à avoir le style dépendant à l'égard du champ, alors que les lycéens ont tendance à avoir le style indépendant.

Troisièmement, les lycéens scientifiques ont plutôt un style indépendant à l'égard du champ et les lycéens littéraires ont plutôt un style dépendant à l'égard du champ.

Ces résultats tirés de ce questionnaire, soit le test EFT, correspondent aux recherches déjà faites par les chercheurs chinois et des théories concernant ce domaine. Selon les recherches de Xiaoyan Xu, les élèves scientifiques qui choisissent d'apprendre les sciences dures comme la physique et la chimie ont tendance à avoir le style indépendant ; et les élèves littéraires qui apprennent les sciences humaines comme l'histoire et la politique ont plutôt tendance à avoir le style dépendant. Quant à la variation du style cognitif depuis la phase de collège vers la phase de lycée, le résultat concerné correspond aussi à la théorie de Xiangliang Tan. Selon ses recherches, le style cognitif a un caractère de plasticité, c'est à dire que le style cognitif pourrait se varier chez des individus sous l'influence du contexte où ils se trouvent. Un facteur important est l'âge.

Donc après ces analyses sur le style cognitif dépendant et indépendant à l'égard du champ, nous pouvons nier la première hypothèse de notre recherche : les élèves de l'enseignement secondaire chinois n'ont pas tendance à avoir le style dépendant à l'égard du champ. Mais il faut bien prendre en considération des particularités de différents groupes d'élèves.

2.1.3. Le style cognitif dépendant et indépendant à l'égard du champ et son rapport avec le sexe

Pour analyser le rapport entre le style dépendant et indépendant du champ et le sexe, nous avons utilisé la table croisée pour analyser ces deux variables qualitatives. Et avec l'aide de SPAD nous avons pu obtenir ce tableau ci-dessous pour analyser des données :

Nombre de cases d'effectif théorique < 5	0			
Nombre de degrés de liberté	2			
Khi-2	11.975			
P-value	03			
T de Tschuprow	0.307			
V de Cramer	0.365			
Effectif /poids % en ligne Effectif théorique % de contribution au Khi-2	DC	IC	Mixte	Ensemble
Homme	14	23	11	48
	29.2	47.9	22.9	100
	19.733	15.467	12.8	48
	13.9	30.6	2.1	46.7
Femme	23	6	13	42
	54.8	14.3	31.0	100
	17.267	13.533	11.20	42
	15.9	35.0	2.4	53.3
Ensemble	37	29	24	90
	41.1	32.2	26.7	100
	37	29	24	90
	29.8	65.7	4.5	100

TABLEAU 32 Analyse croisée de style cognitif et sexe

Avec l'aide du tableau 17 on peut voir que parmi tous les 90 effectifs de l'échantillon, il y a 48 élèves masculins dont 14 ayant le style dépendant, 23 ayant le style indépendant à l'égard du champ, et 11 ayant le style mixte ; et parmi les 42 élèves féminins, 23 ont le style dépendant à l'égard du champ, seulement 6 ont le style indépendant, et 13 ont le style mixte.

Le Khi-2 réel entre ces deux variables est 11.975, pour un risque de $\alpha = 0.05$ et un ddl=2, on a le Khi-2 théorique qui est de 5.99. Ainsi, l'hypothèse H0 est rejetée et on considère que H1 est donc acceptable, et donc entre ces deux variables on peut constater une liaison de dépendance.

Plus concrètement, les élèves masculins ont tendance à avoir le style indépendant à l'égard du champ : effectif réel = 23, effectif théorique = 15.467, écart = 7.533 ; les élèves féminins ont tendance à avoir un style dépendant à l'égard du champ : effectif réel = 23, effectif théorique = 17.267, écart = 5.633). Cependant, il existe une liaison significative dans ce

tableau : les élèves féminins n'ont surtout pas de tendance à avoir le style indépendant à l'égard du champ : effectif réel = 6, effectif théorique = 13.533, écart = -7.533.

Ces résultats des analyses correspondent aussi aux recherches occidentales et chinoises concernant le sexe et le style dépendant et indépendant. Les hommes ont tendance à avoir le style indépendant à l'égard du champ, et les femmes ont tendance donc à avoir le style dépendant à l'égard du champ.

Ainsi, combinant les résultats des analyses de notre recherche et les théories existantes des autres chercheurs, nous pouvons confirmer notre deuxième hypothèse de notre thèse : dans le cycle d'éducation secondaire, les élèves masculins ont tendance à avoir le style indépendant à l'égard du champ, alors que les élèves féminins ont tendance à avoir le style dépendant.

2.1.4. Impacts du style dépendant et indépendant à l'égard du champ sur les apprentissages mathématiques chez des élèves de l'enseignement secondaire

Le style cognitif est une composante de la personnalité, il se forme assez tôt chez les individus. Et le style cognitif peut être influencé par des divers facteurs et il pourrait se varier et changer. Selon les théories occidentales et chinoises, la culture, la famille, la société, l'ambiance, les amis et l'âge forment les facteurs les plus fréquents qui pourraient impacter les styles cognitifs. En fait ces théories sur les facteurs influençant les styles cognitifs sont déjà assez matures et complètes, donc pour moi ceci n'est plus la peine de les répéter dans notre thèse.

En revanche, nous nous intéressons beaucoup aux impacts que les styles cognitifs peuvent porter sur l'éducation. Dans cette partie, nous allons analyser le style dépendant et indépendant à l'égard du champ et leurs impacts sur les apprentissages mathématiques chez les élèves secondaires. Pour avoir des résultats, nous avons fait des tableaux croisés pour trouver des liaisons de dépendance entre le style dépendant / indépendant à l'égard du champ avec des variables du questionnaire 1 à propos des apprentissages mathématiques chez les élèves secondaires, et nous avons trouvé trois liaisons de dépendance qui sont assez représentatives et significatives.

2.1.4.1. Style dépendant/indépendant du champ et le rapport enseignant/élève

Nombre de cases d'effectif théorique < 5	3			
Nombre de degrés de liberté	4			
Khi-2	27.711			
P-value	00			
T de Tschuprow	0.392			
V de Cramer	0.392			
Effectif /poids % en ligne Effectif théorique % de contribution au Khi-2	DC	IC	Mixte	Ensemble
A Influencé par rapport enseignant/élève	32	7	16	55
	58.2	12.7	29.1	100
	22.611	17.722	14.667	55
	14.1	23.4	0.4	37.9
B Non influencé par rapport enseignant/élève	5	21	8	34
	14.7	61.8	23.5	100
	13.978	10.956	9.067	34
	20.8	33.2	0.5	54.5
X Pas de réponse	0	1	0	1
	0	100	0	100
	0.411	0.322	0.267	10
	1.5	5.1	1	7.6
Ensemble	37	29	24	90
	41.1	32.2	26.7	100
	37	29	24	90
	36.4	61.8	1.9	100

TABEAU 33 Tableau croisé entre variable style dépendant/indépendant et variable rapport enseignant/élève

Donc avec l'aide de ce tableau on va constater d'abord les chiffres concrets par rapport aux choix des élèves : 32 élèves dépendants du champ pensent que leurs apprentissages sont influencés par leurs rapport avec leurs enseignants de mathématique, alors que seulement 7 élèves indépendants à l'égard du champ sont d'accord avec cette opinion ; ensuite, il n'y a que 5 élèves ayant le style cognitif dépendant à l'égard du champ pensent que les apprentissages n'ont pas de rapport avec l'enseignant, alors que 21 élèves indépendants à l'égard du champ pensent que leurs apprentissages ne dépendent pas du tout des enseignants de mathématiques.

Le Khi-2 réel entre ces deux variables est 27.711, Le Khi-2 est 6.050, pour un risque de $\alpha = 0.05$ et un ddl=4, on a le Khi-2 théorique qui est de 9.48. Ainsi, l'hypothèse H0 est rejetée et on considère que H1 est donc acceptable.

Ensuite, en ce qui concerne l'effectif réel et l'effectif théorique, c'est aussi très évident : les élèves dépendants à l'égard du champ tendent à choisir que les apprentissages mathématiques sont influencés par le rapport enseignant/élève (effectif réel= 32, effectif théorique = 22.611, écart = 9.389), et les élèves ayant le style indépendant à l'égard du champ tendent à penser que les apprentissages n'ont pas de liaison avec le rapport enseignant/élève (effectif réel = 21, effectif théorique = 10.956, écart = 10.144).

2.1.4.2. Variable style dépendant / indépendant et variable influence d'ambiance

Nombre de cases d'effectif théorique < 5	0			
Nombre de degrés de liberté	2			
Khi-2	29.904			
P-value	00			
T de Tschuprow	0.485			
V de Cramer	0.576			
effectif/poids % en ligne effectif théorique % de contribution au Khi-2	DC	IC	Mixte	Ensemble
A Influencé par l'ambiance	30	4	14	48
	62.5	8.3	29.2	100
	19.733	15.467	12.8	48
	17.9	28.4	0.4	46.7
B Non influencé par l'ambiance	7	25	10	42
	16.7	59.5	23.8	100
	17.267	13.533	11.2	42
	20.4	32.5	0.4	53.3
Ensemble	37	29	24	90
	41.1	32.2	26.7	100
	37	29	24	90
	38.3	60.9	0.8	100

TABLEAU 34 Tableau croisé entre variable style et variable influence d'ambiance

Pareil au tableau croisé précédent, celui-ci a aussi montré une forte liaison de dépendance entre la variable style dépendant / indépendant à l'égard du champ et la variable influence d'ambiance sur les apprentissages mathématiques chez les élèves secondaires.

D'abord, le Khi-2 réel est 29.904, pour un risque de $\alpha = 0.05$ et un ddl=2, on a le Khi-2 théorique qui est de 5.99. Ainsi, l'hypothèse H0 est rejetée et on considère que H1 est donc acceptable. La valeur de Cramer atteint 0.576, ce qui veut dire que cette liaison est assez forte.

Ensuite, pour les élèves du style dépendant à l'égard du champ, ils pensent que l'ambiance peut les influencer par rapport à leurs apprentissages : (effectif réel= 30, effectif

théorique = 19.733, écart = 10.267). Et les élèves du style indépendant à l'égard du champ ont tendance à ne pas être influencé par l'ambiance autour d'eux par rapport à leurs apprentissages mathématiques : (effectif réel= 25, effectif théorique = 13.533, écart = 11.467).

2.1.4.3. Variable style dépendant / indépendant et variable de la façon de travailler

Nombre de cases d'effectif théorique < 5	0			
Nombre de degrés de liberté	2			
Khi-2	29.025			
P-value	00			
T de Tschuprow	0.478			
V de Cramer	0.568			
effectif/poids % en ligne effectif théorique % de contribution au Khi-2	DC	IC	Mixte	Ensemble
A Préférer travailler en groupe	31	5	13	49
	63.3	10.2	26.5	100
	20.144	15.789	13.067	49
	20.2	25.4	0.0	45.6
B Préférer travailler seul	6	24	11	41
	14.6	58.5	26.8	100
	16.856	13.211	10.933	41
	24.1	30.4	0	54.4
Ensemble	37	29	24	90
	41.1	32.2	26.7	100
	37	29	24	90
	44.2	55.8	0	100

TABLEAU 35 Croisement entre la variable style dépendant / indépendant et la variable de façon de travailler

Avec la valeur de Khi-2 réel, 29.025, pour un risque de $\alpha = 0.05$ et un ddl=2, on a le Khi-2 théorique qui est de 5.99. Ainsi, l'hypothèse H0 est rejetée et on considère que H1 est donc acceptable. On peut voir que le Khi-2 réel est plus grand que le Khi-2 théorique. Donc l'hypothèse 1 qu'il existe une liaison de dépendance entre ces deux variables est validée. La valeur de Cramer atteint 0.568, ce qui veut dire que cette liaison de dépendance est assez évidente.

Quant aux résultats remarqués de ce tableau croisé, on voit que les élèves dépendants du champ ont tendance de préférer travailler en groupe avec les camarades dans les apprentissages mathématiques : effectif réel= 31, effectif théorique = 20.144, écart = 10.856; et au contraire les élèves du style indépendant à l'égard du champ préfèrent plutôt travailler tout

seul pour résoudre les problèmes mathématiques pendant le processus d'apprentissage : (effectif réel= 24, effectif théorique = 13.211, écart = 10.789.

2.1.5. Interprétations des résultats issus du questionnaire 3

À partir des données construites par ce questionnaire, nous pensons que le style dépendant / indépendant à l'égard du champ chez les élèves de l'enseignement secondaire en Chine portaient beaucoup plus d'impacts. Par exemple, selon les recherches existantes et les pensées empiriques, le style cognitif influence la préférence pour les mathématiques, la motivation, l'intérêt, l'objectif, etc. En plus, nous croyions que les élèves dépendants du champ devaient préférer l'algèbre alors que les élèves indépendants du champ préféreraient peut-être la géométrie. Donc nous avons posé ces questions dans ce questionnaire et nous avons analysé ces variables et leurs croisements avec le style dépendant et indépendant à l'égard du champ, mais nous n'avons pas pu trouver de liaison de dépendance significative entre ces variables et le style dépendant/indépendant.

On peut trouver que ces variables qui n'ont pas de liaison de dépendance significative avec le style dépendant ou indépendant à l'égard du champ ont une caractéristique en commun : elles sont plutôt les opinions subjectives des élèves, comme l'intérêt, la préférence, la motivation, etc. Cependant, les trois variables qui ont une forte liaison de dépendance avec le style dépendant ou indépendant à l'égard du champ sont tous les trois à propos des apprentissages : rapport enseignant / élève, ambiance d'apprentissage et la façon d'apprentissage.

Ainsi, selon des recherches occidentales et chinoises et leurs théories sur ce domaine, avec des résultats de notre recherche ici présente, nous pourrions tirer un tel résultat :

Le style dépendant / indépendant à l'égard du champ, un type de style cognitif, impacte les apprentissages mathématiques des élèves.

Et maintenant, puisque ces impacts sont trouvés, alors comment doit-on faire pour bien profiter de ces résultats pour améliorer l'éducation mathématique en Chine ? Nous allons répondre à cette question dans les parties suivantes de cette thèse.

2.2. Impact de style dépendant / indépendant à l'égard du champ sur les scores en mathématiques

Dans ce sous-chapitre nous allons analyser la relation entre le style dépendant / indépendant à l'égard du champ avec le score mathématique pour voir s'il existe des impacts, des liaisons de dépendance entre ces deux variables. En profitant du logiciel SPAD, nous utiliserons la caractérisation d'une variable quantitative pour avoir des résultats utiles. D'abord

ce sera le score moyen auquel nous nous intéressons, et ensuite nous allons aussi analyser les scores de différentes parties mathématiques, comme la fonction, la suite des nombres, la géométrie tridimensionnelle, et les impacts que les styles cognitifs porteraient sur ces scores.

2.2.1. Score moyen déclaré par les élèves

Voici ci-dessous le tableau de description de variable quantitative « score moyen » avec la variable qualitative « dépendant/indépendant du champ » :

Individus actifs	90				
Moyenne	100.489				
Ecart-type	20.959				
Variance totale	439.294				
Libellé de la variable	Choix	Modalité Moyenne	Poids	Variance inter / Variance totale et Ctr des modalités la variance totale – (en %)	Variance intra / Variance totale – (en %)
V_DIC		100.489	90	6.7	93.3
	DC	94.865	37	3.0	58
	IC	107.586	29	3.7	140.8
	Mixte	100.583	24	0.0	90.4

TABEAU 36 Score moyen et le style dépendant / indépendant

Le score moyen de tous les effectifs de l'échantillon sur les mathématiques est 100.489, les élèves dépendants du champ ont un score moyen de 94.865, qui est inférieur au score moyen des élèves indépendants à l'égard du champ, 107.586. L'écart entre les scores moyens des élèves dépendants et indépendants atteint 12.721, ce qui est bel et bien un écart remarquable.

2.2.2. Score selon différents domaines mathématiques : fonction, probabilité et statistique, géométrie du plan, géométrie tridimensionnelle, suite des nombres, formule inégale.

Comme les contenus des mathématiques du lycée et du collège sont différents, et les collégiens ne touchent pas encore toutes ces six parties dans leurs phases d'apprentissage, donc ces questions ne sont posées que pour les lycéens.

Dans le sous-chapitre 1.5.1., on a analysé et tiré un résultat que le style dépendant / indépendant à l'égard du champ impacte le score moyen des élèves de l'enseignement secondaire en Chine, alors nous nous demandons que les scores des élèves de l'enseignement secondaire chinois sur des différentes parties mathématiques pourraient aussi être impactés par le style cognitif. Par exemple nous pensons qu'il y aurait des élèves qui sont plus forts en fonction, mais faible en géométrie selon leurs personnalités, leurs styles cognitifs.

Ainsi dans ce sous-chapitre nous avons fait un croisement entre le style dépendant / indépendant à l'égard du champ et les scores des différentes parties mathématiques pour voir s'il y a une relation entre ces variables.

Profitant du SPAD nous avons pu obtenir ce tableau ci-dessous en **Desco-2**:

Libellé de la variable	Nombre de Degré de liberté	Fisher	Valeur-Test	Probabilité
V_DIC_Fonction	53	2.675	1.429	0.076
V_DIC_Probabilité et statistique	53	1.670	0.860	0.195
V_DIC_Géométrie du plan	53	3.604	1.836	0.033
V_DIC_Géométrie tridimensionnelle	53	4.888	2.294	0.011
V_DIC_Suite des nombres	53	1.408	0.674	0.250
V_DIC_Formule inégale	53	3.738	1.889	0.029

TABEAU 37 Relation entre les styles cognitifs et les scores des différentes parties mathématiques

Les seuils de significativité s'installent sur une probabilité inférieure à 0.05, donc on voit qu'il y a une liaison significative entre le style dépendant / indépendant à l'égard du champ et le score de fonction, le score de géométrie du plan, le score de géométrie tridimensionnelle, et le score de la formule inégale. On suppose donc le style dépendant / indépendant à l'égard du champ des élèves vont influencer leurs scores par rapport à ces quatre catégories mathématiques.

Et après nous obtenons ce tableau plus précis, concret et direct sur les scores des élèves sur les différentes parties mathématiques en **Desco-A** :

Libellé de la variable	Choix	Score moyen (sur 100)	Poids	Variance inter / Variance totale et Ctr des modalités la variance totale - (en %)	Variance intra / Variance totale - (en %)
Fonction	Moyenne	64.036	56	9.2	90.8
	DC	59.294	17	4.4	83.5
	IC	68.684	19	4.7	97.4
	Mixte	63.650	20	0.0	90.8
Probabilité et statistique	Moyenne	69.036	56	5.9	94.1
	DC	65	17	2.4	85.4
	IC	73.579	19	3.4	124.7
	Mixte	68.150	20	0.1	72.4
Géométrie du plan	Moyenne	70.714	56	12.0	88.0
	DC	65.059	17	5.9	73.2
	IC	76.105	19	6.0	122.4
	Mixte	70.400	20	0.0	68.0
Géométrie tridimensionnelle	Moyenne	69.839	56	15.6	84.4
	DC	64.0	17	6.0	61.5
	IC	76.632	19	9.1	106.4
	Mixte	68.350	20	0.5	83.0
Suite des nombres	Moyenne	69.125	56	5.0	95.0
	DC	66.059	17	1.7	68.0
	IC	73.053	19	3.1	130.8
	Mixte	68	20	0.3	83.8
Formule inégale	Moyenne	63.821	56	12.4	87.6
	DC	59.059	17	4.7	69.7
	IC	69.421	19	7.3	111.3
	Mixte	62.550	20	0.4	80.4

TABEAU 38 Style dépendant / indépendant et les scores des différentes parties mathématiques

Donc, ce tableau nous montre des scores de chaque catégorie mathématique pour des élèves dépendants, indépendants, et mixtes. Généralement dire, les élèves du style indépendant à l'égard du champ ont des meilleurs scores sur toutes les six catégories mathématiques. Mais selon le tableau 22 on a trouvé les quatre catégories qui ont une relation significative avec le style cognitif. D'abord, pour la catégorie de la fonction, nous constatons que le score de cette catégorie des élèves du style cognitif dépendant à l'égard du champ est peu satisfaisant : 29.264. L'écart entre les scores des élèves dépendants et élèves indépendants atteint 9.39. Ensuite, pour la catégorie de la géométrie du plan et de la géométrie tridimensionnelle, la situation se ressemble : les élèves du style cognitif indépendant à l'égard du champ ont des scores beaucoup supérieurs à ceux des élèves dépendants à l'égard du champ avec un écart de 11.046 et 12.632. Pour la quatrième catégorie qui a une relation significative avec le style dépendant / indépendant

des élèves, nous constatons le score moyen le plus bas parmi ces six catégories mathématiques chez les élèves dépendants à l'égard du champ. Ainsi, nous pouvons avoir des tels résultats : les élèves du style indépendant à l'égard du champ ont des meilleurs scores de toutes les catégories mathématiques que les élèves dépendants du champ ; les élèves dépendants du champ ont surtout du mal pour les apprentissages de la fonction et de la formule inégale ; les élèves du style indépendant à l'égard du champ ont tendance à avoir des meilleurs scores sur la partie de la géométrie que les autres catégories mathématiques.

Ainsi, avec l'aide de ces résultats nous pouvons penser à prendre des mesures efficaces pour améliorer l'éducation mathématique en prenant le rôle du style cognitif en considération. Nous allons arriver vers ce point dans la partie suivante.

3. D'autres styles cognitifs remarqués chez les élèves chinois à partir du questionnaire 2

Comme ce que nous avons présenté, le questionnaire 2 est d'origine du questionnaire fait par Jean-Claude Régnier (1996). Mais comme le contexte de terrain et de recherche est différent, nous n'avons gardé que 14 questions de son questionnaire originale. Ces 14 questions peuvent être divisées en deux groupes : les 7 premières questions sont par rapport au style cognitif réflexif et impulsif, et les 7 dernières questions sont faites pour déterminer si les effectifs de l'échantillon ont un style cognitif centration ou de balayage.

3.1. Analyses générales

Avec l'aide de SPAD nous avons pu avoir des résultats des analyses de ce questionnaire pour voir si le style réflexif / impulsif et le style cognitif centration / balayage sont assez fréquents chez les élèves de l'enseignement secondaire en Chine.

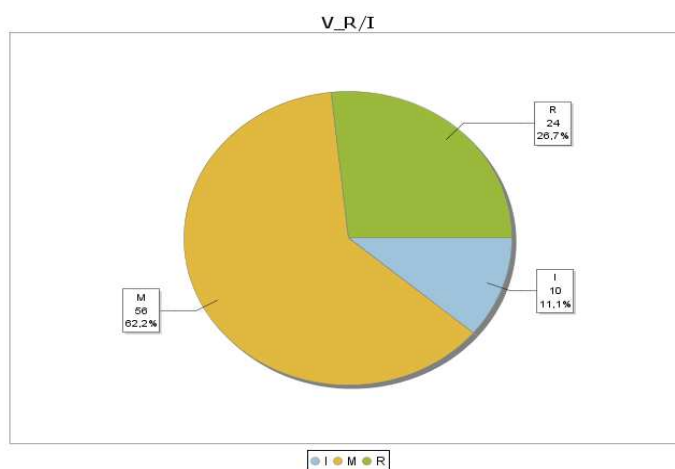


FIGURE 53 Proportions des élèves pour le style réflexif, impulsif et mixte

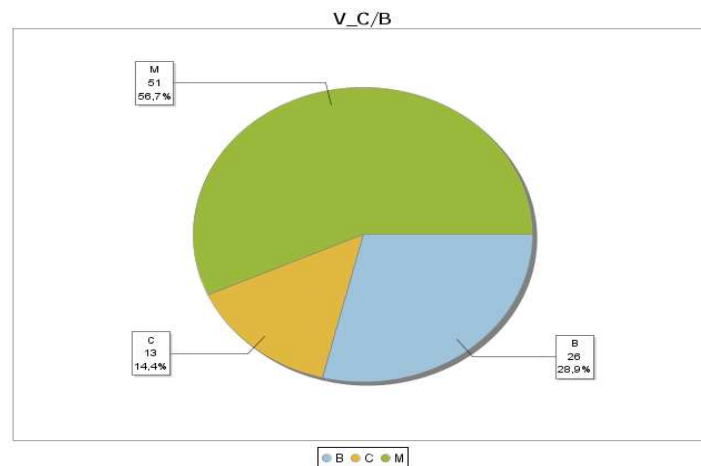


FIGURE 54 Ratio des élèves pour le style cognitif centration , de balayage, et mixte

A travers ces deux figures, nous pouvons constater que parmi les 90 effectifs de l'échantillon, 24 élèves ont montré une tendance d'avoir le style réflexif, ce qui occupe une ratio de 26.7% ; seulement 10 sur 90 des élèves de l'enseignement secondaire ont plutôt le style cognitif impulsivité, ce qui représente 11.1% de la totalité ; le style mixte occupe une partie remarquable, et il y a 56 élèves qui tendent à avoir le style mixte, soit 62.2% de la totalité.

En ce qui concerne le style cognitif centration et de balayage, la situation se ressemble à celle du style réflexif et impulsif : c'est toujours le style mixte qui occupe la plus grande partie. 13 élèves, représentant 14.4% de la totalité, ont montré la tendance d'avoir le style cognitif centration ; 26 élèves, 28.9%, ont plutôt le style cognitif balayage ; et 51 élèves n'ont pas montré un style fort évident, donc nous disons que ce sont les élèves qui ont un style plutôt mixte.

Ensuite nous voulons savoir si ces styles cognitifs se varient selon des différents groupes d'élèves, mais nous n'avons pas pu trouver de différence remarquable chez les différents groupes sur le ratio de ces styles cognitifs. Les styles mixtes occupent toujours plus d'une moitié chez les élèves de chaque groupe différent. Nous prenons ici le groupe de lycéens comme exemple : parmi les 60 effectifs lycéens de cette recherche, 40 ont montré la tendance d'avoir le style mixte, c'est à dire qu'ils n'ont pas montré ni le style réflexif évident, ni le style cognitif impulsivité explicite ; seulement 16 élèves ont le style réflexif, ce qui représente 26.7% de la totalité ; il n'y a que 4 élèves lycéens dont le style cognitif est déterminé comme le style cognitif impulsivité. Nous pouvons trouver des détails dans le diagramme ci-dessous.

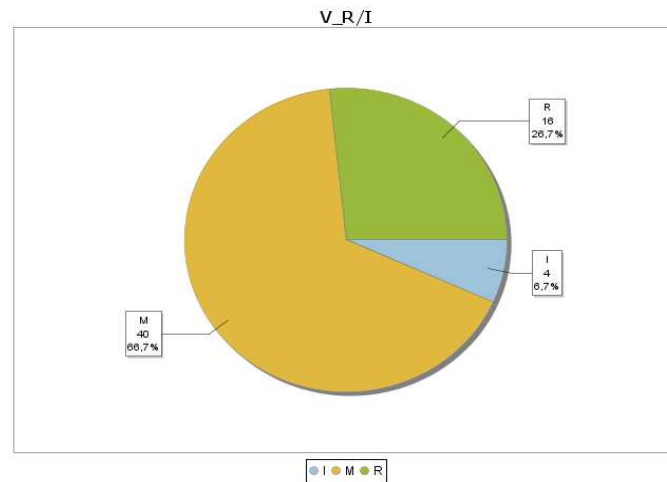


FIGURE 55 Proportion des lycéens pour le style réflexif, impulsif et mixte

Quant au style cognitif centration et de balayage pour les lycéens, le résultat correspond largement à celui de tout l'échantillon : 56.7% de style mixte, 31.7% de style cognitif balayage et 11.7% de style cognitif centration, comme ce qui est montré dans le diagramme ci-dessous :

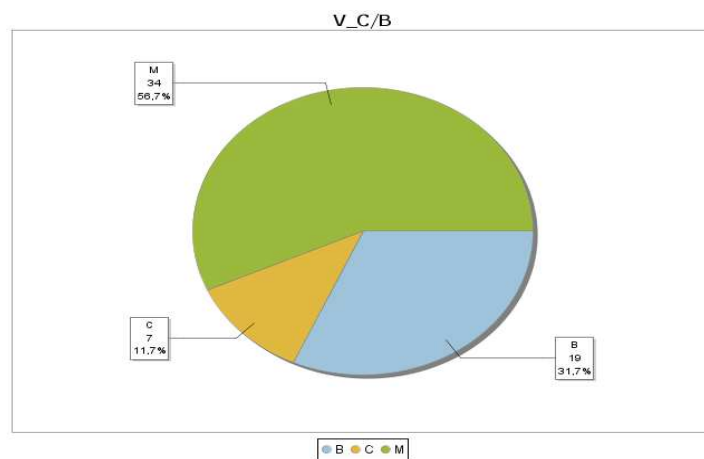


FIGURE 56 Proportion des lycéens pour le style cognitif centration , balayage et mixte

3.2. Relation entre le style réflexif/impulsif, le style cognitif centration et de balayage avec d'autres variables

Dans ce sous-chapitre nous allons analyser le rapport entre ces deux styles cognitifs et des variables dans cette recherche, comme l'âge, le sexe, le style dépendant/indépendant, le score moyen, et le score de différentes catégories mathématiques.

Cependant, nous n'avons pas pu trouver aucune relation possible entre ces deux styles cognitifs et les autres variables. Dans ce sous-chapitre nous allons citer quelques exemples pour voir les détails, au lieu de citer tous les tableaux et figures.

Par exemple, pour la relation avec l'âge, nous constatons que La probabilité de la liaison de dépendance entre ces variables est supérieure à 0.05 (0.251 pour le style réflexif / impulsif,

et 0.548 pour le style cognitif centration / balayage), ainsi il n'y a pas de liaison significative entre ces styles cognitifs et l'âge.

Libellé de la variable	Nombre de Degré de liberté	Fisher	Valeur-Test	Probabilité
V_R/I	80	1.392	0.671	0.251
V_C/B	80	0.601	0	0.548

TABEAU 39 Liaison entre *ces deux styles cognitifs et l'âge*

Un autre exemple, nous profitons du SPAD pour analyser le rapport entre le style réflexif / impulsif et le sexe, et nous n'avons pas non plus trouvé une liaison significative : Le Khi-2 est 1578, pour un risque de $\alpha = 0.05$ et un ddl=2, on a le Khi-2 théorique qui est de 5.99. Ainsi, l'hypothèse H0 est acceptable et on considère que H1 est donc rejetée. La valeur de Cramer est 0.132, ce qui veut dire que la liaison entre ces deux variables est assez faible.

Nombre de cases d'effectif théorique < 5	1				
Nombre de degrés de liberté	2				
Khi-2	1.578				
P-value	0.454				
T de Tschuprow	0.111				
V de Cramer	0.132				
effectif/poids % en ligne effectif théorique % de contribution au Khi-2	Impulsif	Mixte	Réflexif	Ensemble	
A Homme	6	27	15	48	
	12.5	56.3	31.3	100	
	5.3	29.8	12.8	48	
	5.3	17.4	24	46.7	
B Femme	4	29	9	42	
	9.5	69.0	21.4	100	
	4.6	26.1	11.2	42	
	6.0	19.9	27.4	53.3	
Ensemble	10	56	24	90	
	11.1	62.2	26.7	100	
	10	56	24	90	
	11.3	37.4	51.3	100	

TABEAU 40 Liaison entre ces deux styles cognitifs et le sexe

Nous allons voir ensemble un dernier exemple qui concerne le score mathématique. Nous avons caractérisé la variable quantitative « score moyen » avec le style cognitif réflexif/impulsif, et le style cognitif centration /balayage et nous obtenons le tableau suivant :

Individus actifs	90				
Moyenne	100.489				
Ecart-type	20.959				
Variance totale	439.294				
Libellé de la variable	Choix	Modalité Moyenne	Poids	Variance inter / Variance totale et Ctr des modalités la variance totale - (en %)	Variance intra / Variance totale - (en %)
V_R/I		100.489	90	0.1	99.9
	I	101.500	10	0.0	116.7
	M	99.964	56	0.0	93.9
	R	101.292	24	0.0	106.9
V_C/B		100.489	90	1.1	98.9
	B	103.346	26	0.5	68.2
	C	96.308	13	0.6	47.8
	M	100.098	51	0.0	127.5

TABLEAU 41 Liaison entre ces deux styles cognitifs et le score moyen

Avec l'aide de ce tableau nous pouvons constater que les élèves du style réflexif et ceux du style cognitif impulsivité ont un score moyen mathématique presque pareil : 101.5 et 101.292. Et quant aux élèves du style cognitif concentration, ils ont un score moyen un peu plus élevé, 103.346, que les élèves des autres styles. Mais cette différence reste peu évidente et peu significative.

La probabilité de la liaison entre ces variables est 0.607 et 0.958, beaucoup supérieur aux seuils de significativité, 0.05. Ainsi, nous pouvons dire qu'il n'y a pas de liaison de dépendance entre ces deux styles cognitifs et le score moyen mathématiques des élèves de l'enseignement secondaire en Chine.

Libellé de la variable	Nombre de Degré de liberté	Fisher	Valeur-Test	Probabilité
V_C/B	87	0.498	0	0.607
V_R/I	87	0.045	0	0.958

TABLEAU 42 comparaison des scores moyens selon les styles cognitifs

3.3. Conclusion du chapitre 3

Nous n'avons pas cité tous les tableaux et figures qui montrent des détails de tous les résultats tirés des analyses de données par SPAD, car les résultats pour la liaison entre le style réflexif/impulsif et le style cognitif concentration /balayage avec d'autres variables sont très similaires.

Nous obtenons des tels résultats à travers des analyses des données collectionnées par le questionnaire 2 :

D'abord, le style réflexif / impulsif et le style cognitif centration / de balayage n'sont ni évidents ni fréquents chez les élèves de l'enseignement secondaire en Chine ; deuxièmement, ces deux styles cognitifs portent peu d'influence sur les apprentissages des mathématiques chez les élèves de l'enseignement secondaire en Chine.

4. Du point de vue de l'enseignement : analyses des réponses des entretiens faits avec les enseignants chinois de mathématiques de l'école secondaire

Dans les chapitres précédents nous avons analysés la situation d'apprentissage de mathématiques du côté d'élèves à travers des analyses de données collectionnées depuis des questionnaires. Nous voulons aussi savoir les pensées et les idées des enseignants sur le style cognitif, donc nous avons lancé trois entretiens semi-directifs avec trois enseignants de mathématique : une enseignante de section scientifique au lycée, une enseignante de section littéraire, et une enseignante de collège. A travers les réponses de ces trois enseignants venant de différents contextes, ce chapitre vise à analyser la situation du côté d'enseignement et didactique à propos du style cognitif.

Les entretiens se sont fait en langue chinoise, donc toutes les réponses que vous allez voir dans ce chapitre sont traduites en français de la langue originale. Nous avons aussi les transcriptions originales des entretiens, qui sont mises dans l'annexe de thèse. Pendant la traduction des entretiens, nous avons essayé à effectuer une traduction la plus précise et correcte, mais en raison d'une différence linguistique et culturelle, il y avait des mots, expressions et même phrases que nous n'avons pas pu traduire de manière parfaite.

Nos entretiens se sont faits avec trois enseignantes de mathématiques de différents contextes : Madame X, enseignante du lycée de Weifang, 40 ans. Elle a déjà 14 ans d'expériences de l'enseignement de la mathématique au lycée. Elle est enseignante de la mathématique pour la classe 5 en section scientifique ; Madame Y, enseignante du lycée de Weifang, 30 ans. Elle a 5 ans d'expériences en tant qu'enseignant de la mathématique. Dans son lycée elle enseigne principalement les élèves en section littéraire de deuxième année ; Madame Z, 28 ans, est enseignante de mathématique de cinquième année au collège Deruin de la ville de Weifang. Elle devient enseignante depuis seulement 2 ans. Dans son collège elle enseigne les mathématiques pour deux classes différentes : classe 5 et classe 8. En plus elle est la directrice de classe 5. A travers ces trois enseignantes de différents contextes, nous voulons savoir aussi la différence entre la situation de collège et de lycée, et entre celle de section

scientifique et de section littéraire, comme ce que nous avons fait dans les analyses des questionnaires.

4.1. Réponses aux questions de l'entretien et analyses de contenu

Question 1 : Selon vous, est-ce que le rapport entre l'enseignant et l'élève va influencer le résultat de la mathématique pour les élèves ? Ceci va influencer la moyenne de la mathématique pour toute la classe ? Pourquoi ? Pouvez-vous citer un exemple ?

Madame X : enseignante de la classe scientifique.

« Le rapport entre enseignant et élève va probablement influencer certains individus et leurs notes mathématiques, donc ceci va influencer forcément la moyenne de toute la classe. Par exemple, dans la classe il y a un élève qui avait une note peu satisfaisante de la mathématique quand il est entré au lycée. Cet élève a l'air très sage, donc je l'ai encouragé. Avant sa note mathématique était environ 60 sur 150, mais maintenant il peut avoir plus de 100 sur 150. »

Madame Y : enseignante de la classe littéraire (Madame Y) :

« Oui bien sûr. Une bonne relation entre les élèves et l'enseignant va avoir forcément une influence positive sur leurs résultats de la mathématique, et aussi la moyenne de toute la classe. Par exemple, maintenant dans notre classe, il y a un élève qui n'aimait pas du tout apprendre la mathématique. J'ai parlé avec lui plusieurs fois et j'ai su la raison. La relation entre son enseignant de mathématique et lui était mauvaise, donc il avait une très mauvaise note de la mathématique. Il n'aimait pas apprendre la mathématique, et ses connaissances de base n'étaient pas suffisantes. Mais après quelques discussions avec lui, il commence à s'intéresser à la mathématique et à se rattraper. »

Madame Z : enseignante de collège (Madame Z) :

« Oui ce rapport va forcément influencer les scores mathématiques. Par exemple, je suis la directrice de la classe 5 et je tiens une meilleure relation avec les élèves de cette classe que la classe 8 où j'enseigne aussi les mathématiques. Et le score moyen de la classe 5 est meilleur que celui de la classe 8. Donc je vous dirais que le rapport enseignant/élève a un lien assez proche avec la performance scolaire des élèves. »

Analyse de contenu des réponses : Selon Madame X, le rapport enseignant – élève est bel et bien un facteur influençant les résultats mathématiques pour les élèves chinois. Mais bien évidemment, elle a répondu « pour certains individus », c'est-à-dire qu'il existe deux sortes d'élèves. Les élèves influencés et les élèves non influencés par le rapport enseignant – élève. Ainsi on peut constater qu'il existe deux styles cognitifs différents chez les élèves chinois au

lycée : le style dépendant et le style indépendant à l'égard du champ. Quant au exemple que Madame X a cité, cet élève a eu un progrès remarquable après être encouragé par l'enseignant. Donc pour lui, ce rapport joue un rôle important. Selon la réponse de Madame Y, le rapport enseignant – élève a forcément un lien avec les scores de la mathématique chez les élèves. Elle a cité un exemple d'un élève dont les scores mathématiques sont beaucoup améliorés après les discussions avec le professeur et les encouragements du professeur. En tant qu'une enseignante des mathématiques au collège, Madame Z pense que le rapport enseignant/élève va influencer les scores mathématiques. Elle n'a pas signalé la différence entre des différents élèves, mais elle pense que c'est une situation générale aux collèges.

Question 2 : Selon vous, dans votre classe est-ce que les garçons ont les meilleures notes mathématiques que les filles ? La raison ?

Madame X :

« Oui bien sûr. La façon de penser est différente chez les garçons et chez les filles. Oui la façon de penser, de réfléchir. »

Madame Y :

« Non, pas forcément. Je ne le pense pas. Je n'ai pas dit non plus que les filles ont des meilleurs scores mathématiques que les garçons. On ne peut pas dire non plus que les filles sont plus fortes en mathématique que les garçons. Ceci dépend des élèves. Par exemple, dans notre classe l'élève qui a les meilleures notes mathématiques est une fille. Elle est intelligente, et elle pense correctement et rapidement sur la mathématique. On ne peut pas dire que c'est le sexe qui décide le résultat mathématique. »

Madame Z :

« Hmm... On ne peut pas dire que ceci est complètement vrai. Oui certains garçons sont plus intelligents et ils peuvent comprendre plus vite les nouvelles connaissances, ce qui conduit aux meilleurs scores ; cependant, les filles sont plus attentives dans leurs apprentissages des mathématiques avec des bonnes attitudes, et elles ont aussi des bons scores. Ainsi, tous les garçons n'ont pas de meilleurs scores mathématiques que les filles. Ceci dépend d'eux-mêmes. Par exemple, la personnalité, l'attitude d'apprentissage, etc. »

Analyse de contenu des réponses : Madame X est l'enseignante mathématique d'une classe scientifique, où il y a 54 élèves dont 45 masculins. Cette situation correspond aux résultats des recherches chinoises qui racontent que les garçons tendent à préférer les sciences naturelles et les filles préfèrent les sciences humaines. Madame X a répondu sans aucune hésitation que ce sont les garçons qui ont les meilleures notes en mathématiques. Ce fait montre que les élèves de deux sexes tendent à avoir des styles cognitifs différents avec de effets sur les

apprentissages de la mathématique. Selon les recherches chinoises, les garçons tendent à avoir le style cognitif indépendant à l'égard du champ, et les filles tendent à avoir le style dépendant. D'après les caractéristiques des élèves de ces deux styles, la réponse de Madame X correspond parfaitement aux résultats de ces recherches. Quant à la raison, Madame X a répondu « la façon de penser est différente », alors comment peut-on comprendre cette « façon de penser » ? Selon moi, cette façon de penser est le style cognitif des élèves. Madame X s'est déjà rendue compte que les styles cognitifs sont différents pour les garçons et les filles. Madame Y ne pense pas qu'il y existe un écart entre les garçons et les filles sur les scores de la mathématique dans sa classe. Elle pense que les scores dépendent des individus, au lieu du genre. Elle a cité l'exemple que dans sa classe c'est une fille élève qui a les meilleurs scores mathématiques dans toute la classe. Pour cette question, Madame Z a fait attention à la personnalité différente pour les deux sexes différents : selon elle, les garçons sont plus intelligents, alors que les filles sont plus attentives. Elle a aussi indiqué que le score mathématique dépend de la personnalité de chaque personne, et de l'attitude d'apprentissage.

Question 3 : Selon vous, pour les élèves, est-ce que les apprentissages en écoutant ce que l'enseignant dit pendant les cours sont plus importants ou les apprentissages autonomes après les cours sont plus importants ?

Madame X :

« Ceci dépend des élèves. Certains élèves ont une haute efficacité pour les apprentissages pendant les cours mathématiques, ils ont un bon mémoire, et une bonne compétence de comprendre, donc pour eux les apprentissages autonomes après cours vont prendre moins de temps. Et souvent ces élèves ont des meilleurs résultats. Cependant, les apprentissages autonomes et les révisions après cours sont plus importants pour les élèves qui ont des notes moyennes. »

Madame Y :

« Tous les deux sont importants. Mais s'il faut choisir entre les deux, alors je pense que ceci dépend des élèves. Pour les élèves qui ont la capacité de suivre et comprendre ce que l'enseignant enseigne pendant les séances, ils n'ont pas besoin de mettre beaucoup de temps à la révision ni aux apprentissages autonomes après cours. Mais pour ceux qui n'ont pas d'efficacité dans les apprentissages pendant les séances, il leur faut donc mettre plus de temps aux apprentissages autonomes et à la révision. »

Madame Z :

« Les apprentissages pendant les séances des mathématiques sont bien sûr les plus importants. Si les élèves peuvent comprendre et maîtriser les points importants que l'enseignant

explique pendant les séances, ils peuvent maîtriser ces nouvelles connaissances plus facilement avec juste un peu de révision après cours ; au contraire, si les élèves n'ont pas saisi les points importants et difficiles expliqués par l'enseignant pendant les séances, ils vont mettre beaucoup plus de temps pour réfléchir et comprendre les nouvelles connaissances, qui risquent d'être incorrectes. Donc, en tous cas, les apprentissages pendant les séances des mathématiques sont les plus importants. »

Analyse de contenu des réponses : Selon la réponse de Madame X, ceux qui ont une haute efficacité pour les apprentissages pendant les séances vont avoir les meilleures notes mathématiques. Ainsi, selon elle, elle préfère les élèves de style assimilateur qui peut bien comprendre la connaissance au premier temps. Pour les apprentissages après cours, elle pense que ces apprentissages ne sont que la révision, au lieu des réflexions, ou des autres possibilités. Ainsi la réponse de Madame X a aussi montré un défaut dans l'éducation mathématique en Chine : il manque d'attention aux apprentissages après cours des élèves chinois. Selon Madame Y, elle pense que ceci dépend des élèves. Elle a mentionné une certaine « capacité de comprendre » durant les séances mathématiques, qui joue le rôle principal dans les apprentissages pendant les cours. Pour ceux qui sont capables de bien comprendre, suivre et maîtriser ce que le professeur enseigne en cours, on peut dire qu'ils possèdent une préférence et une bonne capacité de suivre l'enseignant, donc le style assimilateur est assez évident chez eux. J'ai remarqué que les réponses de Madame Z sont assez absolues, c'est à dire qu'elle répond de manière très sûre, sans hésitation, et sans trop de réflexion. Pour cette question, au lieu de dire « ça dépend de... », elle a confirmé son opinion que les contenus que l'enseignant expliquent aux élèves sont beaucoup plus importants que les apprentissages autonomes des élèves après cours mathématiques.

Question 4 : Est-ce que vous employez une certaine didactique fixe dans votre enseignement de la mathématique ? Pouvez-vous me la présenter ?

Madame X :

« Au niveau de la didactique, dans notre lycée c'est pareil parce que les enseignants ont des plans d'apprentissages selon les exigences du plan d'éducation. Avant une nouvelle séance je distribue un plan de préparation aux élèves pour qu'ils puissent apprendre les contenus en eux-mêmes. Je vais ramasser ces plans finis par eux et les corriger pour voir les points difficiles et les points importants afin de mieux organiser la séance. Ensuite il y a aussi un plan d'apprentissage pendant le cours, et finalement il y a un plan après cours, qui contient les exercices et un test du contenu de cette séance pour les élèves à finir après cours. »

Madame Y :

« En générale, je commence les séances par une révision des connaissances apprises dans la séance précédente. Ensuite, le contenu et la didactique des séances sont selon les règlements du plan d'enseignement et du plan d'apprentissage, qui sont fixés par l'état et le ministère d'éducation. »

Madame Z :

« La didactique que j'emploie...En fait j'ai pratiqué un système d'évaluation spécial dans notre classe : j'ai divisé les élèves en groupes, et j'ai nommé un élève en tant que chef pour chaque groupe ; je vais évaluer ces groupes selon leurs performances pendant des cours, leurs devoirs et leurs scores des exercices et des examens mathématiques. Chaque chef de groupe va aussi évaluer les membres de son groupe, ainsi je saurai les situations d'apprentissage de chaque élève dans ma classe d'une manière très efficace. En plus, je n'abandonne aucun élève dans ma classe malgré de faible base de connaissance ou faible intelligence. »

Analyse de contenu des réponses : Comme ce que j'ai mentionné dans le contexte de la recherche, le gouvernement chinois a lancé un plan d'éducation en fixant le plan d'enseignement et le plan d'apprentissage pour les enseignants de faire les séances mathématiques selon une certaine didactique similaire. Mais comme les styles cognitifs sont différents chez les élèves, cette didactique commune ne correspond pas forcément à tous les élèves chinois. En plus, les enseignants possèdent aussi leurs propres styles cognitifs. Une même didactique pour tous les enseignants ne va pas forcément avoir les meilleurs effets d'enseignement. Ainsi, à travers cette question et en combinant avec le contexte de la recherche, on peut constater un autre défaut dans l'éducation mathématique en Chine : la didactique mathématique manque de diversité et de variation selon les élèves de différents styles cognitifs. Madame Y organise son cours selon les demandes de la programme politique d'éducation de l'état. L'existence du *plan d'éducation* a permis une didactique « standard » pour l'enseignement de la mathématique. Toutes les séances mathématiques se déroulent de manière pareille, ou au moins similaire, avec le plan d'enseignement pour l'enseignant et le plan d'apprentissage pour les élèves. Cette réponse de Madame Z est très intéressante. Elle divise les élèves en groupes et proposent le travail en groupe. Sa façon d'évaluation est aussi faite selon la performance de groupe. Pour elle, cette didactique est efficace. En fait, c'est une didactique assez personnelle. Le travail en groupe pourrait aller mieux aux élèves du style dépendant à l'égard du champ, donc elle ignore ceux qui ont le style cognitif indépendant à l'égard du champ et qui n'aimeraient pas du tout cette méthode.

Question 5 : *Selon vous, qu'est-ce* les facteurs influençant le résultat de la mathématique pour les élèves ?

Madame X :

« Le facteur influençant le résultat de la mathématique, pour moi, le plus important est l'attitude d'apprentissage. Ensuite c'est l'habitude d'apprentissage. Oui l'attitude et l'habitude d'apprentissage sont les plus importants. »

Madame Y :

« D'abord, c'est l'habitude d'apprentissage qui joue le rôle le plus important. Cette habitude influence les résultats de la mathématique des élèves. Deuxièmement, selon moi, la manière d'apprentissage de la mathématique peut aussi influencer les résultats de la mathématique. Les élèves avec une manière appropriée pourront avoir des meilleurs résultats de la mathématique. »

Madame Z :

« Attitude, intérêt, enthousiasme, et assiduité. »

Analyse de contenu des réponses : Pour Madame X, elle a posé deux concepts : « attitude d'apprentissage » et « habitude d'apprentissage ». L'attitude d'apprentissage veut dire les efforts consacrés aux apprentissages de la mathématique, et elle dépend donc de la personnalité, de la préférence, et de l'intérêt des élèves pour la mathématique. Quant à la deuxième, « habitude d'apprentissage », est en fait un concept de style d'apprentissage. Les analyses des styles cognitifs des élèves chinois se sont faites dans les analyses de nos questionnaires. Pour les enseignants, ils sont d'accord avec les impacts des styles cognitifs et styles d'apprentissages sur les apprentissages de la mathématique. Madame Y a mentionné « l'habitude d'apprentissage » qui est le facteur le plus important qui influence les scores mathématiques pour les élèves. Ensuite elle a mentionné « la manière d'apprentissage » de la mathématique. Mais pour moi, l'habitude et la manière d'apprentissage sont presque la même chose. Par exemple en parlant de l'habitude, on pense directement à la manière comme comment on traite les nouvelles connaissances, comment on révise les cours, comment on fait les exercices, etc. Cette réponse de Madame Z est assez courte, elle a juste cité des caractères, ou disons des facteurs, qui pourraient influencer les apprentissages des élèves pour les mathématiques. Tous les quatre facteurs mentionnés sont des mots propres à propos de la personnalité. Donc selon elle, la personnalité joue toujours un rôle important pour les apprentissages des mathématiques.

Question 6 : *Qu'est-ce que vous pensez des élèves qui ont une prédilection pour la mathématique et des mauvaises notes pour les autres cours ? Qu'est-ce la raison ?*

Madame X :

« Selon moi, cette prédilection se forme dans l'enfance d'un élève. Selon moi, quand ils étaient petits, c'est l'enseignant qui joue le rôle principal. Si un élève adore cet enseignant, il va avoir une prédilection pour le cours que cet enseignant enseigne. Mais cette prédilection devient moins évidente au cycle de lycée. »

Madame Y :

« La raison de cette prédilection... Alors pour moi, cette prédilection est d'abord due à l'intérêt des élèves. S'ils ont des forts intérêts sur la mathématique, ils vont avoir des meilleurs résultats de la mathématique. Ensuite, c'est la base. Pour les élèves qui ont établi une base solide de la mathématique pendant leurs apprentissages dans les écoles primaires et les collèges, ils vont avoir les meilleures notes de la mathématique. Sinon, la mathématique ne va pas du tout les attirer ni intéresser. »

Madame Z :

« La prédilection... Par exemple si un élève qui est faible en mathématique mais fort en autres matières, je pense que c'est parce qu'il ne s'intéresse pas aux mathématiques. La raison pour ce manque d'intérêt aux mathématiques est, selon moi, due à une faible base mathématique établie à l'école primaire. Donc souvent ces élèves ont du mal à bien comprendre les nouvelles connaissances qui sont assez difficile pour eux, et plus ils ne comprennent pas, plus ils n'aiment pas les mathématiques. Ceci forme une rotation négative. Pour résoudre ce problème, je pense qu'il faut commencer par l'établissement de leur confiance. On doit les aider à résoudre les problèmes mathématiques en eux-mêmes. Ainsi ils auront à nouveau leurs confiances face aux mathématiques et ils vont reprendre leurs intérêts par rapport à cette matière. »

Analyse de contenu des réponses : La réponse de cette enseignante de la mathématique correspond parfaitement à l'objectif de cette question. Selon Madame X, cette prédilection due au style cognitif des élèves s'est formée depuis l'enfance. S'ils adorent l'enseignant de certaine matière, ils vont adorer cette matière et former une prédilection pour cette matière. Cette prédilection va durer longtemps jusqu'aux lycées. Ainsi, cette réponse nous montre que le style cognitif a une caractéristique de stabilité. Cependant, Madame X a aussi signalé que cette prédilection devient moins évidente chez les élèves lycéens, ce qui montre la caractéristique de plasticité du style cognitif. Cette « prédilection », ou bien « préférence », est une notion importante dans le style cognitif. Chaque élève a ses propres personnalités et prédilections différentes. Selon Madame Y, l'intérêt est une raison importante, et en plus c'est la base mathématique qui a été établie chez les élèves depuis leurs enfances. L'établissement de cette base de connaissances mathématiques est beaucoup influencé par leurs enseignants de l'école maternelle et primaire. Madame Z a signalé surtout « intérêt » et « base de connaissance ». Les

réponses de ces trois enseignantes sont très similaires, car toutes les trois pensent que ce sont ces deux raisons qui conduisent à la formation de la prédilection pour ou contre les mathématiques.

Question 7 : Selon vous, comment sont les façons et les pensées dans la résolution des problèmes mathématiques ? Est-ce qu'ils préfèrent suivre ce que vous avez enseigné pour la résolution ou ils préfèrent découvrir leurs propres façons ?

Madame X :

« La plupart des élèves vont employer la façon et la manière proposée par l'enseignant. Certains élèves vont peut-être adorer découvrir et chercher leurs propres façons pour résoudre les problèmes mathématiques, mais finalement ils vont trouver que c'est toujours la façon de l'enseignant qui est la meilleure. Mais s'ils peuvent trouver leurs propres façons, ils vont avoir peut-être une pensée plus ouverte. »

Madame Y :

« Je vais faire plus d'attentions aux ceux qui sont plus faibles en mathématique, car je dois les aider à reprendre leurs intérêts et motivations pour la mathématique. La plupart des élèves vont suivre et utiliser les manières et façons proposées par l'enseignant. Mais certains élèves ont aussi trouvé les manières spéciales qui leur vont mieux. Certaines manières assez flexibles et nouvelles, ce qui fera du bien à leurs apprentissages et à leurs résolutions des problèmes. Je les encourage à découvrir et chercher leurs propres manières. »

Madame Z :

« J'ai certains élèves qui sont particulièrement intelligents, et ils ont souvent leurs propres pensées lors de la résolution des problèmes mathématiques. Je les encourage à trouver leurs propres façons de résoudre des problèmes, car des fois ils peuvent même trouver des meilleures façons que les miennes ! Ceci est très bien car ils peuvent avoir une pensée plus ouverte et innovante. »

Analyse de contenu des réponses : Selon Madame X, la plupart des élèves chinois obéissent les professeurs en utilisant toujours les manières et les façons proposées par l'enseignant. Pour moi, c'est plus efficace pour eux d'améliorer leurs résultats scolaires de la mathématique, mais ceci a aussi limité leurs pensées. Ces élèves qui utilisent les manières de l'enseignant pour la résolution des problèmes mathématiques tendent à avoir le style convergent, assimilateur et dépendant à l'égard du champ. Quant à la petite partie d'élèves qui utilisent et découvrent leurs propres manières de résolution, peut-être au début ils vont mettre plus de temps aux résolutions, mais leurs pensées deviennent plus ouvertes, ce qui est important pour la mathématique. Ces élèves ont plutôt le style divergent, accommodateur et indépendant à l'égard du champ. Madame Y pense que les élèves vont toujours utiliser la façon enseignée par

l'enseignant pour résoudre les problèmes mathématiques. On peut voir qu'en Chine, l'enseignant enseigne non seulement les connaissances de la mathématique, mais aussi les manières de réfléchir et de résoudre les problèmes de la mathématique. Mais en même temps elle encourage les élèves à trouver leurs propres manières pour avoir une pensée plus ouverte. Pour les élèves qui suivent la manière de l'enseignant, ils tendent à avoir le style dépendant de champ. Pour ceux qui veulent découvrir les nouvelles manières, ils tendent à avoir le style cognitif indépendant à l'égard du champ, et le style accommodateur qui les prépare à prendre les risques durant le processus de déduction. Madame Z encourage beaucoup les élèves de trouver leurs propres façons de résoudre des problèmes mathématiques, et elle pense que les manières des élèves pourraient être meilleures que celles des enseignants. On voit dans sa réponse qu'elle est pour le style cognitif balayage dans la résolution des problèmes. Elle encourage aussi des élèves à avoir des pensées plus ouvertes et innovantes, au lieu de suivre toujours les ordres des enseignants, donc nous pouvons aussi constater un encouragement pour le style indépendant à l'égard du champ.

Question 8 : Pourquoi le contenu de la mathématique est différent pour les élèves de section scientifique et pour ceux de section littéraire ? Pourquoi ?

Madame X :

« La mathématique pour la section littéraire a moins d'exigences pour les élèves dans les contenus à option. Par exemple dans la géométrie tridimensionnelle, la probabilité et la permutation, les contenus sont moins difficiles et compliqués pour les élèves de section littéraire. Alors...C'est fixé par le plan d'éducation de la mathématique, il n'y a pas de raison spéciale. »

Madame Y :

« La plupart des élèves vont suivre et utiliser les manières et façons proposées par l'enseignant. Mais certains élèves ont aussi trouvé les manières spéciales qui leur vont mieux. Certaines manières assez flexibles et nouvelles, ce qui fera du bien à leurs apprentissages et à leurs résolutions des problèmes. Je les encourage à découvrir et chercher leurs propres manières. »

Analyse de contenu des réponses : Madame X a précisé cette différence en détail. Mais elle n'a pas expliqué la raison de cette différence. Elle a juste dit que c'est une programme politique d'éducation de l'état, sans analyser en elle-même la raison, les avantages ni les inconvénients. Comme ce que j'ai mentionné dans le cadre contextuel de cette recherche, Madame Y dit que la mathématique pour les élèves littéraires est moins exigée que la mathématique pour les élèves scientifiques. Quant à la raison, Madame Y a indiqué le plan

d'éducation de la mathématique fixé par l'état, sans analyser pourquoi l'état a lancé une telle programme politique d'éducation.

Question 9 : Selon vous, quelle est la différence la plus importante entre la mathématique de collège et celle de lycée.

Madame X :

« La mathématique collégienne est plutôt facile et simple, et le contenu n'est pas beaucoup. Alors que la mathématique lycéenne contient beaucoup plus de nouveaux contenus de différents domaines, et la mathématique devient plus difficile et compliquée. »

Madame Y :

« Les calculs et les manières de calculer sont les plus important dans la mathématique collégienne, alors que les connaissances de la mathématique lycéenne sont plus complexes et approfondies, ce qui demande une bonne manière de penser durant les apprentissages. »

Madame Z :

« Les mathématiques de collège sont en fait une base pour les élèves, alors que les mathématiques de lycée visent à élever les fortes compétences mathématiques chez les élèves. »

Analyse de contenu des réponses : Selon Madame X, la plus grande différence entre le collège et le lycée en ce qui concerne la mathématique est que la mathématique de lycée est plus difficile, compliquée, et elle demande aux élèves d'approfondir. Cette différence et variation va conduire aux transformations de styles cognitifs chez certains individus. Madame Y a surtout fait attention au changement de difficulté de la mathématique collégienne vers la mathématique lycéenne. Elle a mentionné aussi le changement de contenus et des exigences pour les élèves. Pour Madame Z, les mathématiques aux collèges serviront d'une base pour les mathématiques que les élèves vont apprendre aux lycées. Mais elle n'a pas mentionné le changement de difficulté et de contenu.

Question 10 : Selon vous, est-ce que les élèves qui ont de bonnes notes mathématiques au collège vont aussi en avoir dans les apprentissages mathématiques au lycée ? Pourquoi ?

Madame X :

« Pour les élèves collégiens, ils ont beaucoup de temps à faire des exercices répétitifs, car les contenus à apprendre ne sont pas beaucoup. Ainsi c'est plus facile pour eux d'obtenir les bonnes notes. Cependant, dans les lycées la situation a beaucoup changé. Il n'y a plus tellement de temps pour eux de faire les exercices répétitifs, donc il faut travailler sur leurs façons de penser et d'apprendre. Ceux qui peuvent modifier à temps leurs manières d'apprendre peuvent avoir des progrès remarquables malgré l'augmentation de la difficulté. »

Madame Y :

« Pour certains élèves, oui. Il y aura un changement remarquable des résultats de la mathématique. La mathématique collégienne est plutôt facile, donc c'est plus facile pour les élèves collégiens d'avoir une note satisfaisante de la mathématique. Mais pour la mathématique au lycée, c'est beaucoup plus difficile et compliqué. Par exemple, le deuxième chapitre du premier volume de manuel mathématique au lycée, la fonction, est la première difficulté pour les élèves. Beaucoup d'élèves ont connu la différence entre la mathématique de collège et celle de lycée, et aussi les résultats de la mathématique de certains élèves commencent à changer dès les apprentissages de la fonction. »

Madame Z :

« Ceci dépend de la personnalité de chaque élève. Bien sûr les élèves qui ont de bons scores mathématiques aux collèges ont tendance à continuer leurs bonnes performances sur cette matière aux lycées, mais il y en a quand même certains qui vont connaître une chute de score aux mathématiques. Comme ce que je vous dis, les mathématiques de lycée sont plus difficiles et complexes, et les élèves auront peut-être peur de la difficulté. Ainsi, pour ces élèves, ils ne sont pas prêts, et leurs scores mathématiques vont baisser. »

Analyse de contenu des réponses : Madame X a bien signalé la différence sur la mathématique entre ces deux phases. Face aux nouveaux contenus plus difficiles et plus complexes, les élèves doivent ajuster leurs styles d'apprentissage pour mieux s'habituer à la mathématique lycéenne. Par exemple, le style assimilateur peut permettre aux élèves d'avoir une bonne note mathématique au collège avec des exercices répétitifs, mais aux lycées, les avantages de ce style ne sont plus tellement évidents. Le style accommodateur, le style réflexif et le style analytique pourront avoir les avantages pour les apprentissages de la mathématique aux lycées. Selon Madame Y, la difficulté de la mathématique lycéenne porte une influence sur les scores mathématiques chez les élèves. La mathématique collégienne est facile donc les élèves peuvent facilement avoir une bonne note. Mais cette situation a changé aux lycées. Elle a cité un exemple : la fonction, en tant qu'un point difficile dans les apprentissages mathématiques de lycée, est donc un obstacle devant les élèves lycéens. Madame Z mentionne à nouveau la « personnalité » et son importance. Selon elle, les mathématiques du lycée sont plus difficiles et complexes, donc les élèves risquent d'avoir une chute de score mathématique après entrer aux apprentissages mathématiques lycéens. Mais selon elle, une bonne base mathématique formée au collège est toujours une grande aide pour les élèves d'avoir des bons scores mathématiques.

4.2. Comparaisons des réponses fournies par les trois enseignantes interrogées

Nous allons comparer des réponses de ces trois enseignantes pour voir la différence entre les avis subjectifs et la situation actuelle expliquée par elles sur l'éducation mathématique en Chine et son rapport avec le style cognitif. Nous allons comparer deux fois ces réponses : d'abord nous allons comparer les réponses entre les deux enseignantes de lycée pour voir la différence entre la section scientifique et la section littéraire ; ensuite nous allons comparer les réponses de l'enseignante de collège et les deux enseignantes de lycée pour voir la différence entre le lycée et le collège.

4.2.1. Entre la section scientifique et la section littéraire du lycée

Question 1 : Toutes les deux enseignantes partagent un même avis par rapport à l'influence du rapport enseignant – élève sur les scores mathématiques. En revanche, Madame X a dit que ce lien impacte « certains élèves », alors que Madame Y pense qu'il y a « forcément » un lien entre les scores mathématiques et ce rapport. Ainsi à travers cette nuance on peut voir un peu la différence entre la section scientifique et la section littéraire. Basé sur leurs réponses, on peut dire que les élèves de section scientifique sont moins influencés par leurs rapports avec l'enseignant, donc on peut dire que les élèves sont plutôt indépendants à l'égard du champ, alors que les élèves de section littéraire sont plus influencés, et dépendants du champ.

Question 2 : En comparaison avec la réponse sans aucune hésitation de Madame X que ce sont les garçons qui ont les meilleurs scores que les filles sur la mathématique, la réponse de Madame Y est assez différente. La raison de cette différence entre les deux réponses est peut-être due à la différence des élèves de la section scientifique et littéraire. Dans le cadre contextuel de notre recherche et dans la présentation du terrain de recherche, j'ai présenté que dans la classe 5 de section scientifique il y a 54 élèves dont 45 masculins, alors que dans la classe 10 de section littéraire la majorité d'élèves sont des féminins. De plus, Madame X a mentionné « la différence de façons de penser entre les deux genres », soit la différence des styles cognitifs des deux sexes. Mais Madame Y n'y a pas pensé. Selon les deux réponses, nous pourrions tirer un tel résumé : dans la section scientifique où les élèves masculins sont la majorité, les garçons ont les meilleurs scores mathématiques car ils tendent à avoir le style cognitif indépendant à l'égard du champ, alors que dans la section littéraire, cette différence de genre sur les scores mathématiques n'est pas évidente.

Question 3 : La réponse de Madame Y ressemble beaucoup à celle de Madame X. « Efficacité pendant les cours » posé par Mme Wang et « Capacité de comprendre pendant les

cours » posé par Mme Zhou sont en fait une compétence, une préférence, et un style cognitif commun. Dans le lycée en Chine, les enseignants proposent toujours aux élèves que ce sont les apprentissages aux cours qui sont les plus importants et efficaces au lieu des apprentissages autonomes après les cours. On peut voir clairement cette tendance en Chine depuis les réponses de ces enseignants. Donc les élèves chinois tendent à avoir un style assimilateur, dépendant et convergent pendant leurs apprentissages de la mathématique.

Question 4 : Les deux réponses sont pareilles. Les deux enseignants parlent toutes les deux des règlements de l'état selon *le plan d'éducation*. Nous pouvons savoir donc en Chine durant l'éducation secondaire, il existe une didactique commune chez les enseignants chinois sans considérer si cette didactique commune peut véritablement correspondre à tous les enseignants et élèves qui pourront avoir les styles cognitifs différents.

Question 5 : Madame X a parlé de « l'attitude d'apprentissage », alors que Madame Y parle de « la manière d'apprentissage ». Selon moi, « attitude » réfère plutôt à la pensée, soit le style cognitif, alors que « habitude » signifie la pratique, soit le style de comportement. Mais les deux enseignantes de la mathématique ne pensent qu'à ce facteur d'apprentissages des élèves, sans considérer le facteur social, comme la famille, l'ambiance, l'enseignant, la programme politique d'éducation, etc. Ainsi, liant avec le cadre contextuel où j'ai présenté le mode éducatif en Chine, nous pensons que les enseignants doivent attacher une importance aux recherches par rapport aux autres facteurs influençant, car maintenant ils cherchent toujours les raisons chez les élèves.

Question 6 : Toutes les deux enseignants ont mentionné l'influence de l'enseignant de l'école primaire sur cette prédilection pour la mathématique. Mais Madame Y a ajouté l'influence de l'intérêt, soit une partie de style cognitif, pour expliquer cette prédilection, alors que Madame X pense que cette prédilection devient moins évidente chez les élèves quand ils sont aux lycées. Donc selon Madame X, le style cognitif se varie selon l'âge de l'élève. Plus ils grandissent, moins ils sont impactés par le champ. Plus précisément, selon Madame X, pour les élèves primaires ils tendent à avoir le style cognitif dépendant à l'égard du champ, et avec leurs grandissements, le style dépendant a tendance à se varier vers le style indépendant chez certains individus.

Question 7 : Les deux enseignantes ont avoué leur préférence pour la manière enseignée par l'enseignant, mais ils signalent aussi qu'il y a quand même les élèves qui cherchent à trouver leurs propres manières dans la résolution des problèmes mathématiques. Mais Madame X a insisté que ce soit toujours la manière de l'enseignant qui est la meilleure malgré les différents

styles cognitifs chez les élèves. Quant à Madame Y de section littéraire, elle encourage les élèves à trouver leurs propres méthodes qui leur correspondent mieux.

Question 8 : Les deux enseignantes n'ont pas analysé en elles-mêmes pourquoi il y a cette différence sur le contenu et les exigences de la mathématique pour les élèves de ces deux sections. Leurs réponses sont les mêmes.

Question 9 : Les deux réponses sont presque pareilles, mais celle de Madame Y contient une information importante que l'apprentissage de la mathématique lycéenne demande une « bonne manière de penser ». Donc Madame Y a bien trouvé l'importance du style cognitif dans les apprentissages de la mathématique, surtout aux lycées.

Question 10 : La réponse de Madame X est plus en détail que celle de Madame Y. Madame Y a simplement indiqué la difficulté, mais Madame X a aussi parlé de la manière d'apprentissage. Selon elle, face à une mathématique plus difficile et compliquée, les élèves doivent ajuster leurs pensées et leurs façons d'apprentissages pour mieux s'adapter à ce changement afin d'avoir des bons scores mathématiques. Selon elle, les exercices répétitifs ne sont plus tellement efficaces aux lycées pour les élèves, et il faut que les élèves choisissent des meilleures manières d'apprentissage aux lycées. Sa réponse est donc sur la plasticité du style cognitif chez les élèves français. Les styles cognitifs sont relativement stables, mais face au changement, il faut aussi ajuster les styles cognitifs. Si on dit que tous les styles cognitifs peuvent permettre des bons scores pour les élèves, alors aux lycées, ceci devient plutôt le style réflexif et analytique qui peut faire du bien à l'amélioration des scores mathématiques.

4.2.2. Entre l'enseignante de collège et les deux enseignantes de lycée

Question 1 : Au lieu de poser un exemple d'un individu, Madame Z a pris deux classes différentes pour exemple afin de montrer l'influence du rapport enseignant/élève sur la performance scolaire. La différence entre Madame Z et les deux enseignantes lycéennes s'installe principalement sur l'avis de personnalité. Les deux enseignantes lycéennes ont signalé toutes les deux qu'il y aurait une dépendance des individus. Les élèves ont des différentes personnalités selon les deux enseignantes lycéennes.

Question 2 : Cette réponse n'a pas de grande différence avec les réponses des enseignantes de lycée. Il n'y a que l'enseignante des lycéens scientifiques pense que les garçons ont forcément un meilleur score moyen que les filles. Mais Madame Z et Madame Y pensent pareillement que le score mathématique dépend plutôt de la personnalité des élèves.

Question 3 : Les deux enseignantes lycéennes ont signalé la différence entre les élèves, comme « efficacité » de Madame X, « compétence de comprendre » de Madame Y. Mais l'enseignante collégiennes ont répondu à cette question de manière très confirmative.

Question 4 : Évidemment, les deux enseignantes lycéennes ont surtout parlé du plan d'apprentissage et du plan d'enseignement en tant que la didactique en commun aux lycées chinois. Alors que pour les collégiens, cette didactique obligatoire n'est pas encore installée, ou moins exigée chez les enseignants. Ainsi les enseignants peuvent pratiquer des méthodes d'enseignement selon la situation d'eux-mêmes et selon la situation des élèves dans leurs classes.

Question 5 : La réponse de Madame Z pour cette question n'est pas très différente que la réponse de Madame X. Ces deux enseignantes pensent que « attitude » et des autres facteurs intérieurs importent beaucoup pour les apprentissages des mathématiques.

Question 6 : Toutes les trois enseignantes interviewées de mathématiques partagent une même opinion : l'intérêt joue un rôle décisif pour la prédilection pour les mathématiques ou pour les autres matières. Cependant, elles ont de différents avis sur le facteur qui influence la formation de cet intérêt. Selon Madame X de section scientifique, elle pense que c'est le rapport enseignant – élève qui décide la formation de l'intérêt quand les élèves étaient plus petits ; quant à Madame Y et Madame Z, elles pensent que c'est plutôt la base de connaissances mathématiques qui décident cet intérêt : plus les élèves sont forts en mathématiques, plus ils ont l'intérêt sur cette matière.

Question 7 : Les deux enseignantes lycéens sont beaucoup plus favorables pour les manières des enseignants car elles pensent que ces manières sont les meilleures et elles aideront les élèves à avoir une meilleure efficacité et des meilleurs effets d'apprentissage pendant le processus de résoudre des problèmes mathématiques. Cependant, Madame Z du collège a une idée complètement à l'inverse.

Question 9 et 10 : La réponse de Madame Z est presque pareille que la réponse de Madame X. Les enseignantes mathématiques chinoises pensent que c'est plus facile pour les élèves ayant une bonne base d'avoir des bons scores mathématiques. Mais Madame Z n'a pas précisé comment éviter la chute de score mathématique et les difficultés d'apprentissages que les élèves affrontent après être entrés aux lycées.

4.3. Conclusion tirée des analyses et comparaisons des réponses et interprétations

A travers ces réponses différentes et nos analyses basées là-dessus, nous pouvons constater quelques points remarquables sur la situation actuelle et les avis du côté des enseignants mathématiques aux écoles secondaires en Chine. Dans ce sous-chapitre nous allons aussi comparer ces réponses d'entretien avec les résultats des données collectionnées des trois questionnaires qui ont été faits par les élèves, afin de pouvoir comparer aussi le côté d'apprentissage et le côté d'enseignement et didactique à propos de l'éducation mathématique et le rapport avec le style cognitif.

4.3.1. Styles cognitifs et les mathématiques selon les enseignants

Dans la guide d'entretien, la question 1, 2, 3 et la question 5, 6, 7 sont toutes à propos du style cognitif. Les enseignantes n'ont pas signalé le style cognitif, mais les mots qu'elles ont utilisés, comme la personnalité, la façon de penser et la différence, nous montrent que ces enseignantes avouent l'influence du style cognitif sur l'éducation mathématique. Pour la première question, toutes les trois enseignantes partagent l'idée que le rapport enseignant – élève va influencer forcément les scores mathématiques. En effet, ce rapport est une notion importante qui peut montrer le style dépendant ou indépendant à l'égard du champ. Bien évidemment, à travers les réponses des enseignantes, les élèves chinois ont plutôt tendance à avoir le style dépendant à l'égard du champ, ce qui correspond au résultat de nos analyses des questionnaires. Les enseignantes se rendent compte que les élèves sont différents l'un de l'autre en raison de leur personnalité, attitude, intelligence, intérêt, etc. Par exemple dans leurs réponses pour la question 3 toutes les trois enseignantes ont signalé « ceci dépend des individus différents ». Selon elles, les élèves qui ont une haute efficacité et qui peut se concentrer pour les apprentissages pendant les cours, soit ceux avec un style cognitif centration, doivent attacher plus d'importance aux apprentissages aux cours qu'aux apprentissages autonomes après classe. Cependant, malgré la conscience de la différence de chaque élève et l'influence du style cognitif sur les apprentissages, ces enseignantes n'ont pas pratiqué des façons spéciales pour améliorer l'enseignement de mathématiques selon cette différence. Dans leurs réponses pour la question 4, les deux enseignantes de lycée utilisent toujours la didactique en commun avec le plan d'enseignement et le plan d'apprentissage qui est proposé par l'état au lieu d'appliquer une certaine didactique personnalisée qui correspond mieux à la situation actuelle de leurs élèves dans la classe. C'est pareil pour la question 8, car quand nous demandons la raison pour la différence de contenu entre les mathématiques de section scientifique et les mathématiques de section littéraire, les deux enseignantes lycéennes n'ont dit

que c'est un règlement de l'état au lieu d'essayer à réfléchir en elles-mêmes pourquoi l'état a proposé un tel programme politique d'éducation.

4.3.2. Différentes situations dans différents contextes

A travers les comparaisons des réponses que nous avons faites dans le sous-chapitre 4.3, nous avons analysé en détail les différences entre la situation lycéenne et la situation collégienne, entre la situation de section scientifique et la situation de section littéraire aux lycées. Depuis leurs réponses nous pouvons constater que les enseignantes se sont déjà rendues compte de ces différences, mais En revanche nous n'avons pas pu trouver des méthodes d'enseignement pour éviter les difficultés d'apprentissage des élèves à cause de ces différences. Par exemple dans la question 9 et 10 sur la différence entre les mathématiques de collège et les mathématiques de lycée, toutes les trois enseignantes ont signalé que les mathématiques de lycée sont beaucoup plus difficiles et complexes. L'enseignante de lycée en section littéraire, Madame Y, a même précisé que c'est le deuxième chapitre du premier volume dans le manuel mathématique lycéen, la fonction, qui est un premier obstacle pour les nouveaux lycéens. Mais malheureusement personne n'a posé des solutions possibles pour des façons d'enseignement spéciales pour aider les élèves à franchir cet obstacle.

4.3.3. Par rapport aux résultats des questionnaires

Dans la guide d'entretien, nous avons posé des questions qui ont été posées dans le questionnaire 1 auprès des élèves. L'objectif est de voir si les réponses des enseignantes de mathématiques correspondent aux résultats du questionnaire 1 sur la situation d'apprentissage de mathématique qui a été rempli par les élèves. Par exemple, dans les entretiens nous avons demandé sur le rapport élève – enseignant. Selon les résultats du questionnaire, 61.1% des élèves de l'enseignement secondaire pensent que ce rapport influence le score de mathématiques. Dans les propos précédents, nous avons mentionné que les réponses des enseignantes de mathématiques montrent leur idée que leurs élèves ont tendance à avoir le style dépendant à l'égard du champ, ce qui correspond aussi au résultat de notre recherche. En ce qui concerne la situation actuelle et actuelle de l'éducation mathématique du côté d'enseignant, deux enseignantes sur trois pensent qu'il n'y a pas d'écart évident entre les garçons et les filles à propos du score mathématique, mais l'enseignante de section scientifique pense différemment. Ceci correspond aussi aux résultats de nos questionnaires remplis par les élèves. En bref, les réponses de ces enseignantes interviewées confirment les résultats à propos de la situation d'apprentissage de mathématiques chez les élèves secondaires, et elles ont exprimé leurs situations d'enseignement de mathématiques face à ces élèves. En plus, ces enseignantes

interviewées ont reconnu l'existence et l'influence du style cognitif sur l'éducation de mathématiques, comme ce que nous montrent les résultats des questionnaires.

Partie IV : Retour sur les interprétations des résultats du traitement des données, discussion, et prolongement

Cette partie vise à profiter des résultats du traitement des données collectionnées des questionnaires et des entretiens pour pouvoir répondre aux problématiques et valider les hypothèses que nous avons posées dans la première partie de cette thèse présente. Deuxièmement dans cette partie nous allons aussi aborder des problèmes existants dans l'éducation de mathématique en Chine et nous allons essayer à discuter et donner des solutions possibles en profitant de nos résultats de cette recherche.

4.1. Validation des hypothèses

Dans la première partie de cette thèse, selon nos recherches dans le cadre théorique, nous avons posé trois hypothèses pour répondre aux questions posées. Ici, dans ce sous-chapitre, nous allons essayer d'en éprouver la validité en fonction des résultats de cette recherche.

4.1.1. Hypothèse 1

Nous pensons qu'en fonction du contexte culturel, les élèves de l'enseignement secondaire en Chine ont tendance à avoir plutôt un style dépendant à l'égard du champ, réflexif et de centration que le contexte scolaire privilégié.

Pour valider cette hypothèse, nous allons reprendre le questionnaire 3, le test EFT de Herman Witkin, et interpréter à nouveau les résultats. D'abord, pour le style dépendant et indépendant à l'égard du champ, nous avons tiré un tel résultat : 41.1% des élèves de l'enseignement secondaire ont montré une tendance à avoir le dépendant à l'égard du champ, 32.2% tendent à avoir le style dépendant à l'égard du champ, et il y a aussi 26.7% des élèves de l'enseignement secondaire qui ont un style mixte, c'est-à-dire qu'ils n'ont pas montré de caractéristiques évidentes vers la dépendance ou vers l'indépendance à l'égard du champ. Nous pouvons voir le résultat de données dans la figure ci-dessous.

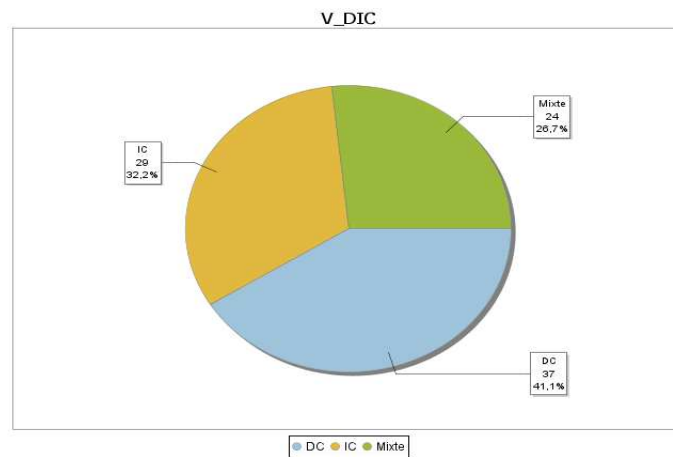


FIGURE 57 Proportions de style dépendant, indépendant et mixte chez les élèves secondaires

Deuxièmement, en ce qui concerne le style cognitif centration et le style réflexif, nous n'avons pas pu le valider avec l'aide de notre questionnaire numéro 2 : la plupart des élèves de l'enseignement secondaire chinois n'ont pas montré de tendance vers le style réflexif/impulsif ni vers le style cognitif centration /de balayage. Selon leurs réponses des questions dans le questionnaire 2 et avec la méthode de détermination de Jean-Claude Régnier, on trouve que la plupart des élèves ont le style mixte entre ces styles cognitifs (62.2% et 56.7%). Ce cas n'est pas différent entre les différents groupes d'élèves dans l'échantillon, donc nous sommes obligés de dire que cette hypothèse ne peut pas être complètement validée à cause des résultats à propos du style réflexif et du style cognitif centration. Nous pouvons voir les diagrammes précis ci-dessous.

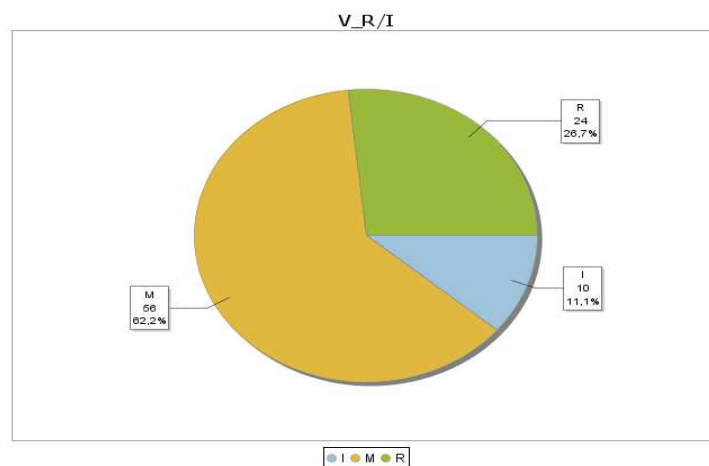


FIGURE 58 Proportions de style réflexif, impulsif et mixte chez les élèves

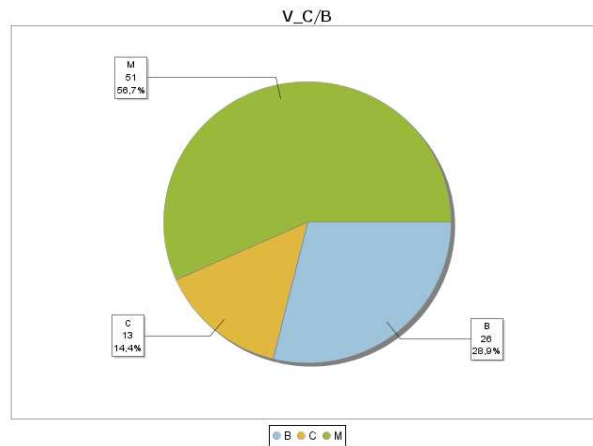


FIGURE 59 Proportions de style cognitif centration, balayage et mixte chez les élèves

Pour conclure, nous allons dire que l'hypothèse 1 est partiellement validée : le style dépendant est le plus fréquent chez les élèves de l'enseignement secondaire chinois, mais le style réflexif et le style cognitif centration n'occupent pas de place remarquable chez les élèves de l'enseignement secondaire chinois.

4.1.2. Hypothèse 2

A propos du style cognitif dépendant et indépendant à l'égard du champ, selon les recherches chinoises et d'après le cadre contextuel de l'éducation mathématique en Chine, nous avons supposé une telle hypothèse :

Nous pensons que les élèves en section scientifique tendent à avoir plutôt un style indépendant, alors que ceux ou celles en section littéraire ont plutôt tendance à avoir un style dépendant à l'égard du champ. Par ailleurs les élèves masculins ont plutôt tendance au style indépendant alors que les élèves féminins, au style dépendant ; les lycéens (16 à 18ans) ont plutôt un style indépendant alors que les collégiens (13 à 15 ans) ont plutôt un style dépendant à l'égard du champ.

Comme nous avons une composition spéciale dans notre échantillon, il nous faut toujours considérer la différence entre le groupe de collégiens, le groupe de lycéens scientifique et le groupe de lycéens littéraires : les collégiens chinois ont tendance à avoir le style dépendant à l'égard du champ (66.7%) ; les lycéens scientifiques ont tendance à avoir le style indépendant à l'égard du champ (53.3% de l'indépendance et seulement 16.7% de la dépendance) ; les lycéens littéraires tendent à avoir le style cognitif dépendant à l'égard du champ (40% de dépendance et 23.3% de l'indépendance du champ). Donc par rapport à la première hypothèse, l'objectif de cette deuxième hypothèse est de prendre toujours en considération des différents

contextes des élèves dans l'éducation mathématique, ce qui très important dans notre recherche. Ensuite, en ce qui concerne le sexe, on a un tableau comme ci-dessous :

Nombre de cases d'effectif théorique < 5	0			
Nombre de degrés de liberté	2			
Khi-2	11.975			
P-value	03			
T de Tschuprow	0.307			
V de Cramer	0.365			
Effectif/poids % en ligne Effectif théorique % de contribution au Khi-2	DC	IC	Mixte	Ensemble
Homme	14	23	11	48
	29.2	47.9	22.9	100
	19.733	15.467	12.8	48
	13.9	30.6	2.1	46.7
Femme	23	6	13	42
	54.8	14.3	31.0	100
	17.267	13.533	11.2	42
	15.9	35.0	2.4	53.3
Ensemble	37	29	24	90
	41.1	32.2	26.7	100
	37	29	24	90
	29.8	65.7	4.5	100

TABLEAU 43 Analyse table croisée de style cognitif et le sexe des effectifs

Et dans ce tableau nous pouvons observer clairement que les élèves masculins sont plutôt vers le style indépendant à l'égard du champ (47.9% de l'indépendance contre 29.2% de dépendance), et les élèves féminins nous montrent une significativité qu'elles ont une tendance évidente à ne pas avoir le style indépendant (14.3% des filles qui sont indépendantes alors que 54.8% sont dépendantes à l'égard du champ).

Donc cette hypothèse est validée, ce qui correspond complètement aux résultats des autres recherches déjà faites et aussi à notre recherche ici présente.

4.1.3. Hypothèse 3

Finalement, en ce qui concerne l'influence du style cognitif sur l'éducation mathématique en Chine, nous avons posé une troisième hypothèse comme ci-dessous :

Nous pensons que les styles cognitifs ont une influence sur l'éducation mathématique en Chine au travers des performances globales en mathématique, mais aussi sur les performances selon les différents champs des mathématiques (géométrie plane, géométrie dans l'espace, algèbre, probabilités et statistique, analyse), et enfin au travers des rapports à l'apprentissage des mathématiques.

Pour valider cette hypothèse, il nous faut reprendre les tableaux croisés que nous avons faits avec le logiciel SPAD et les corrélations, les liaisons de dépendances significatives que nous avons trouvées. Dans la troisième partie de cette thèse nous avons trouvé trois liaisons de dépendance significatives entre le style cognitif dépendant et indépendant à l'égard du champ avec des variables de recherche : le style cognitif dépendant et indépendant du champ ont la liaison de dépendance avec le rapport enseignant / élève, avec l'influence de l'ambiance sur les apprentissages, et avec la façon d'apprentissage. En plus, nous avons aussi trouvé des corrélations entre le style dépendant et indépendant du champ des élèves avec le score moyen mathématique et le score de six catégories mathématiques différentes. Selon les résultats de notre recherche, les élèves dépendants à l'égard du champ ont tendance à pouvoir être influencé par le rapport enseignant/élève, par l'ambiance d'apprentissage autour d'eux, et ils préfèrent travailler en groupe ; quant aux élèves indépendants à l'égard du champ, ils ne sont pas tellement influencés par ces facteurs et ils préfèrent travailler seul. En ce qui concerne le score, les élèves indépendants à l'égard du champ ont des meilleurs scores de mathématiques que les élèves dépendants du champ, surtout pour la catégorie de géométrie.

Ainsi, la troisième hypothèse est validée.

4.2. Comment peut-on profiter des résultats de cette recherche pour améliorer l'éducation mathématique en Chine ?

Dans la problématisation de cette thèse, à part les trois premières problématiques pour lesquelles nous avons posé des hypothèses, nous avons aussi posé une telle problématique sans hypothèse : avec cette recherche et les résultats trouvés, comment peut-on en profiter pour améliorer l'éducation de mathématique en Chine ? Dans ce sous-chapitre nous allons essayer à répondre à cette dernière problématique.

4.2.1. Problèmes existant dans l'éducation mathématique dans le contexte chinois

Selon le nouveau *plan d'éducation* du gouvernement chinois, les mathématiques sont face aux tous les élèves dans le cycle de l'éducation obligatoire, pour qu'ils puissent apprendre les mathématiques utiles, et obtenir les connaissances mathématiques nécessaires ; les individus peuvent avoir les développements différents sur les mathématiques. Ce nouveau plan d'éducation vise à élever les individus avec leurs propres caractéristiques personnelles en bien considérant la différence entre les élèves. Les enseignants sont demandés de pratiquer « l'éducation personnalisé » dans les cours mathématiques, en respectant la différence sur les styles cognitifs chez les élèves individuels pour trouver des méthodes et stratégies d'enseignement efficace afin de mieux satisfaire aux besoins différents des élèves par rapport

aux apprentissages des mathématiques. Mais comme ce qui est mentionné dans cette thèse, face aux stress des examens et concours, les élèves et aussi les enseignants n'ont pas tellement « respecté » ce document officiel. Aujourd'hui en Chine, l'éducation traditionnelle chinoise, soit l'éducation pour préparer aux examens que nous avons présentés, occupe toujours la place principale dans l'éducation chinoise. Donc il reste des problèmes peu satisfaisants du côté enseignement, et du côté apprentissage.

4.2.1.1. Problèmes existant *dans l'enseignement* des mathématiques

Dans l'enseignement traditionnel des mathématiques, l'enseignant exige toujours les élèves à s'adapter à l'enseignement et néglige l'adaptation de l'enseignement pour les élèves et leurs apprentissages. L'enseignant suit le plan d'enseignement dans les cours mathématiques en utilisant une didactique en commun, qui est peu flexible. C'est assez rare pour les enseignants chinois d'ajuster leur méthode d'enseignement et leurs stratégies d'enseignement pour chercher à satisfaire aux besoins des différents élèves ayant de différents styles cognitifs.

Face aux différents scores mathématiques chez les élèves, les enseignants cherchent souvent les raisons sur la compétence, les connaissances de base et le temps consacré aux apprentissages, sans considérer la différence des styles cognitifs, soit la différence de personnalité chez les élèves. Le manque d'attention à la personnalité et à la différence cognitive des élèves et le manque d'enseignement spécial et individuel selon les styles cognitifs différents empêche les élèves d'avoir une haute efficacité d'apprentissage, ce qui conduit parfois à une perte de confiance sur eux-mêmes.

Il existe un certain écart sur le niveau de score mathématique, l'intelligence, et la compétence d'apprentissage entre les élèves. Face à cet écart entre les élèves, les enseignants pratiquent toujours une didactique commune, et donnent les mêmes devoirs aux différents élèves, ce qui est assez injuste pour ces élèves différents.

4.2.1.2. Problèmes existant dans les apprentissages des mathématiques chez les élèves

Les élèves ne connaissent pas assez bien leurs propres styles cognitifs dans les apprentissages mathématiques, ni leurs avantages et inconvénients par rapport aux apprentissages mathématiques.

Les mathématiques n'attirent pas tellement les élèves chinois chez lesquels une bonne habitude et façon de penser ne se sont pas encore formées. Le manque de bonne habitude et pensée d'apprentissage leur empêche de bien profiter de leurs avantages et éviter leurs défauts.

Les méthodes d'apprentissages sont assez simples, et unitaires. Souvent les élèves suivent les ordres et les propositions des enseignants sans chercher à réfléchir indépendamment pour découvrir et étudier en eux-mêmes pour obtenir les nouvelles connaissances. Il leur manque aussi les apprentissages en groupe.

C'est assez rare pour les élèves chinois de savoir pourquoi ils sont forts/faibles en mathématiques. Cette situation est due au manque de réflexion et introspection de leurs apprentissages mathématiques.

Les élèves sont toujours passifs à accepter les connaissances. Les réflexions indépendantes et les communications avec les camarades manque beaucoup aux élèves chinois pour obtenir les connaissances mathématiques.

On peut constater depuis ces problèmes existants dans l'éducation des mathématiques en Chine que l'enseignement traditionnel des mathématiques souligne très souvent un endoctrinement passif chez les élèves. Le mode d'enseignement dans les cours mathématiques est donc endoctrinement – acceptation passive, et les élèves pratiquent une manière d'apprentissage unitaire : écouter l'enseignant, mémoriser, faire des exercices, révision.

4.2.2. Suggestions du côté de l'enseignement : pédagogie et stratégie

En se basant sur le cadre théorique et les résultats de cette recherche, nous pouvons dire que l'enseignement a une liaison proche avec le style cognitif, et la didactique selon les styles cognitifs peut jouer un rôle important pour la performance scolaire sur la mathématique chez les élèves de l'enseignement secondaire en Chine.

D'abord, l'enseignement, la didactique, et les stratégies d'enseignement doivent dépendre des styles cognitifs des élèves. Dans le processus de l'éducation, chaque élève est un individu indépendant, qui peut avoir un ou plusieurs styles cognitifs différents. Il n'existe pas de « meilleurs » styles cognitifs ou de styles cognitifs « moins bons », car chaque style cognitif possède ses propres avantages et défauts pour chaque élève. Quand la didactique et les stratégies d'enseignement correspondent bien aux styles cognitifs des élèves, il y aura une meilleure efficacité et des meilleurs effets d'enseignement, ce qui favorisera du progrès des élèves sur leurs performances scolaires et sur leurs maîtrises des connaissances et compétences de mathématiques. Ainsi, il est très important pour l'enseignant de bien connaître les styles cognitifs chez ses élèves dans sa classe. Alors ensuite, une fois que nous connaissons les styles cognitifs chez nos élèves, comment en profitons-nous pour améliorer l'éducation de mathématique ? Les chercheurs chinois ont posé plusieurs solutions possibles. Par exemple dans nos lectures, Jing Zhang (2007) a posé un principe intéressant que nous trouvons très

utiles. Le principe qu'elle a proposé s'appelle le principe « 扬长补短 »⁴⁶. Dans ce programme politique d'éducation, « 扬长 » veut dire continuer à pratiquer les avantages, c'est-à-dire que nous devons bien profiter de nos avantages pour améliorer l'éducation de mathématique. Dans le contexte chinois, l'avantage est bien sûr le temps d'apprentissage de mathématique chez les élèves, la concentration, et les apprentissages autonomes des élèves. C'est aussi la raison de la question que nous avons posée au tout début de la thèse : pourquoi les élèves chinois sont plus forts en mathématiques ? Avec les stress des concours et la concurrence, les élèves chinois travaillent très dur sur les mathématiques qui est une matière principale dans le système éducatif chinois. Ceci est donc le plus grand avantage de l'éducation mathématique en Chine. Mais en même temps, cet avantage peut aussi devenir un défaut. Le ministère chinois exige une didactique en commun pour l'enseignement de mathématique avec la mise en vigueur du plan d'enseignement et plan d'apprentissage, et donc les personnalités et les styles cognitifs différents chez les individus sont partiellement négligés. Ainsi dans le principe proposé par Jing Zhang, « 补短 » signifie donc de compléter ce qui y manque, soit le manque de considération pour les styles cognitifs des élèves dans notre contexte. L'avantage de l'éducation mathématique permet une efficacité dans les apprentissages et l'enseignement, mais il faut toujours considérer les styles cognitifs des élèves. Avec le principe proposé par Jing Zhang, nous pensons qu'il faut bien prendre ces aspects ci-dessous en considération pour effectuer véritablement une meilleure didactique qui correspond aux styles cognitifs des élèves chinois.

4.2.2.1. Ingénierie pédagogique qui prend en compte les styles cognitifs des élèves de l'enseignement secondaire

Pour effectuer un enseignement qui correspond aux styles cognitifs des élèves, il nous faut d'abord considérer trois aspects principaux : préparations de cours, enseignement en cours, et devoirs après cours.

En ce qui concerne la préparation de cours, il faut non seulement préparer le contenu d'enseignement, mais il faut aussi préparer une didactique qui correspond au manuel, et aux styles cognitifs des élèves. Il faut considérer non seulement toute la classe comme un ensemble, mais aussi les groupes d'élèves, les niveaux d'élèves, et finalement chaque élève. Le contenu d'enseignement doit être capable d'être au moins accepté par tous les élèves dans la classe. Il faut aussi considérer le style de didactique pendant l'enseignement de mathématique. Par exemple, les élèves avec le style indépendant à l'égard du champ pourraient préférer un style

⁴⁶ « 扬长补短 » : continuer à pratiquer les avantages et compléter ce qui manque

flexible et dynamique comme didactique, alors que les élèves dépendants à l'égard du champ préfèrent un style strict et bien organisé comme didactique (2007).

Ensuite, pendant les cours de mathématique il faut que les enseignants effectuent une stratégie d'enseignement, soit une didactique, qui peut couvrir les élèves de tous niveaux avec des différents styles cognitifs. Nous supposons que l'enseignant connaît déjà le niveau de chaque élève et les caractéristiques cognitives de ses élèves, il lui faut donc faire attention aux réactions de chaque élève pendant l'explication des nouvelles connaissances, pendant les réponses aux questions, et pendant des exercices en cours. C'est mieux pour l'enseignant de satisfaire aux demandes des élèves avec différents styles cognitifs. Plus concrètement, on doit commencer par l'objectif de cours : il faut fixer séparément l'objectif d'apprentissage pour les élèves différents ; ensuite, il faut choisir les exercices spéciaux et la façon de faire ces exercices pour les élèves. Par exemple, pour les élèves dépendants à l'égard du champ, ils préfèrent travailler en groupe alors que ceux indépendants du champ préfèrent travailler seul pendant l'apprentissage de mathématique.

Finalement, pour les devoirs après cours, nous proposons que les devoirs doivent être variés et divers. La diversité et la variété des devoirs permettent aux élèves de mieux connaître ce qui leur manque et ce qu'ils doivent compléter. Une autre méthode efficace est de faire corriger les devoirs entre les élèves, ce qui aideront les élèves à mieux réfléchir et à connaître les autres possibilités de solutions aux problèmes mathématiques.

4.2.2.2. Suggestions de *stratégies d'enseignement*

Comme les élèves avec différents styles cognitifs ont différentes caractéristiques de comportement et différentes façons de penser et de traiter des informations, les stratégies d'enseignement de mathématique qui y correspondent sont différentes. En se basant sur le cadre théorique, les recherches existantes et les résultats de cette recherche, nous allons proposer principalement des stratégies d'enseignement qui correspondent aux élèves du style dépendant ou indépendant à l'égard du champ.

Les élèves qui ont le style indépendant à l'égard du champ ont souvent une motivation intérieure pour l'apprentissage de mathématique, ce qui signifie qu'ils possèdent la capacité de travailler indépendamment et en autonomie. Pendant leur processus de cognition, ils prennent souvent leur intérieur pour référence. Ils tendent à observer et déterminer durant le processus d'apprentissage selon leurs propres critères. Ils sont plus forts à distinguer les notions mathématiques similaires et complexes, et ils peuvent mieux comprendre les règlements et les formules de mathématiques. En ce qui concerne les élèves du style dépendant à l'égard du

champ, leurs apprentissages dépendent plutôt du feedback extérieur, et c'est plus facile pour eux d'être influencés par la motivation extérieure. Pour eux, ils ne sont pas tellement actifs dans les apprentissages de mathématiques que les élèves indépendants du champ. Durant le processus cognitif, les élèves dépendants du champ prennent l'environnement et l'ambiance en grande considération, et ils possèdent une meilleure connaissance sur la généralité de mathématiques. Ainsi, face à ces caractéristiques différentes montrées par les élèves de ces deux styles cognitifs, nous devons choisir des différentes stratégies d'enseignement pour améliorer l'éducation mathématique.

Didactique déductive et inductive

D'abord, nous avons une première proposition pour l'organisation de séance mathématique. En se basant sur les caractéristiques des élèves du style indépendant à l'égard du champ, nous proposons donc une didactique déductive. Ces élèves préfèrent réfléchir en eux-mêmes face aux difficultés et aux problèmes, donc la didactique déductive leur va très bien. L'enseignant pose une question au tout début pour faire réfléchir aux élèves sur cette question, et l'objectif est de profiter des nouvelles connaissances pour répondre à cette question. Pourtant, pour les élèves du style dépendant à l'égard du champ, nous proposons une didactique inductive. Avec cette didactique inductive, ce sera l'enseignant qui explique et montre des étapes précises avec un ordre évident, ce qui favorisera la compréhension et la maîtrise des connaissances aux élèves dépendants.

Langage et écriture

Deuxièmement, l'enseignant pourrait considérer à utiliser deux différentes façons pour expliquer des nouvelles connaissances ou des problèmes mathématiques. Il faut aussi penser à utiliser deux langages différents. Par exemple, pour les élèves indépendants à l'égard du champ, les écritures sur le tableau ne sont pas tellement nécessaires. Ces élèves peuvent bien maîtriser ce qui est important avec l'aide des paroles de l'enseignant et ils préfèrent réfléchir en eux-mêmes pour noter leurs propres remarques et compréhension. L'enseignant peut utiliser des phrases interrogatives pour faire réfléchir aux élèves au lieu de leur expliquer directement l'essentiel. Quant aux élèves dépendants à l'égard du champ, nous conseillons à l'enseignant de bien mettre les écritures sur le tableau pour mieux montrer et expliquer des connaissances mathématiques aux élèves de manière plus évidente. Très souvent ces élèves dépendants à l'égard du champ préfèrent suivre une organisation claire et bien en ordre pendant des cours de mathématiques et ils préfèrent prendre des notes le plus précisément et complètement possible, ce qui les rassure. Et ces élèves travaillent beaucoup après cours en autonomie. Pour conclure, le temps d'apprentissage en cours sert d'un processus de recevoir, traiter, comprendre et

appliquer des connaissances apprises pour les élèves indépendants du champ, alors il n'est qu'un processus de recevoir et prendre des notes pour les élèves dépendants pour lesquels l'apprentissage après cours sont plus importants.

Outils d'enseignement

Nous avons parlé des caractéristiques des élèves indépendants du champ et de ceux dépendants à l'égard du champ, et nous avons trouvés que les élèves indépendants ont plutôt une forte compétence sur l'imagination, alors que les élèves dépendants du champ préfèrent avoir des images plus concrètes. Dans la troisième partie de cette thèse, nous avons trouvé que les élèves indépendants du champ ont des meilleurs scores pour la géométrie tridimensionnelle que les élèves dépendants grâce à leurs fortes compétences de l'imagination spatiale. Ainsi, dans l'enseignement de mathématique, nous conseillons que l'enseignant utilise de différents outils d'enseignement. Par exemple, des équipements multimédias peuvent bien aider aux enseignants et aux élèves. Avec un projecteur et un ordinateur, les élèves peuvent voir très clairement les images, les figures et les graphiques de géométrie, ce qui favorisera la compréhension surtout pour les élèves dépendants du champ.

Travail en groupe ou travail individuel

Dans notre entretien avec Madame Z, enseignante de collège, elle a expliqué sa façon spéciale dans l'enseignement de mathématique. Elle divise sa classe en différents groupes et elle nomme un chef pour chaque groupe. Elle lance aussi sa propre façon d'évaluation : c'est le chef de groupe qui donne un score à ses membres, et c'est l'enseignante qui donne un score aux chefs de groupe dans sa classe. Cette méthode est très intéressante, car nous voyons une innovation dans la didactique de mathématique. Selon les résultats de cette recherche, les élèves collégiens ont tendance à avoir le style dépendant à l'égard du champ, et ces élèves possèdent la caractéristique de préférer travailler en groupe. Cette méthode peut être prise pour une bonne expérience et stratégie d'enseignement de mathématique aux collèges et aux classes littéraires où la plupart des élèves ont le style cognitif dépendant à l'égard du champ. Pour les classes scientifiques où les garçons indépendants du champ occupent une plus grande partie, l'enseignant pourrait donner des devoirs qui exigent de travailler seul.

4.2.1. Suggestions à prendre en considération dans un programme de politique éducative en Chine

Pour essayer à résoudre aux problèmes existants dans le système éducatif en Chine et pour l'améliorer, il faut toujours commencer par les politiques de l'état, du ministère d'éducation du gouvernement. La dernière réforme éducative à propos de l'enseignement secondaire date de l'année 2003 avec la publication du nouveau plan d'éducation, c'est-à-dire

qu'en Chine, ça fait déjà 13 ans que nous n'avons pas actualisé notre grand principe d'éducation mathématique. Le document officiel, le plan d'éducation publié en 2003, a fait des règlements que toutes les parties dans l'éducation doivent respecter. Mais la Chine est un pays en développement, l'éducation doit correspondre au développement économique et social rapide en Chine. Mais la Chine est un pays particulier. C'est le pays qui a une plus grande population du monde, et après plus de 60 ans de développements dès la fondation de la République populaire de Chine, le système éducatif fixé dans nos jours est déjà un système assez complet et mature. Ainsi, dans cette thèse nous n'allons pas poser des propositions impossibles qui ne correspondent jamais à la situation actuelle de la société chinoise, comme l'annulation de « Gao Kao », l'annulation de la différence entre des régions urbaines et rurales, etc. Ce que nous allons conseiller ce sont les réformes et solutions qui sont possibles à être prises par le système éducatif en Chine.

4.2.1.1. Section scientifique et section littéraire

Dans la première partie de cette thèse, nous avons présenté la division des élèves en section scientifique et en section littéraire aux lycées chinois. Sur ce programme politique d'éducation, il y a un débat célèbre : certains pédagogues ont conseillé à annuler cette division pour mieux effectuer une éducation de développement aux tous domaines. Il y a déjà deux provinces qui ont approuvé l'annulation de cette division, et par 2017 les élèves de ces deux provinces auront neuf matières dans le concours « Gao Kao ». Cependant, selon notre recherche, les élèves en section scientifique tendent à avoir le style indépendant, alors que les élèves en section littéraire tendance à avoir le style dépendant à l'égard du champ. Comme les caractéristiques des élèves de ces deux cognitifs sont très différentes, la didactique et les stratégies qui doivent être utilisées doivent aussi être différentes pour eux. Dans le sous-chapitre précédent nous en avons déjà discuté, il vaut mieux appliquer des stratégies différentes dans les classes scientifiques et les classes littéraires en considérant la différence de style cognitif. En plus, toutes les stratégies d'enseignement et didactiques proposées sont basées sur la division en section scientifique et littéraire. Ainsi, pour le débat s'il faut annuler ce programme politique d'éducation, nous pensons qu'il faut absolument la garder. D'un côté à propos de l'apprentissage, les élèves peuvent choisir les matières auxquelles ils s'intéressent pour mieux trouver leur orientation, et ils peuvent mieux se concentrer sur leurs spécialités ; de l'autre côté à propos de l'enseignement, la division en section scientifique et littéraire permet à toutes applications des stratégies d'enseignement.

4.2.1.2. Suggestions pour assouplir les consignes pédagogiques : plan d'enseignement et plan d'apprentissage

Nous avons mentionné que le plan d'éducation publié en 2003 par le gouvernement chinois a exigé deux documents nécessaires pour chaque séance de mathématiques : plan d'enseignement et plan d'apprentissage. Mais chaque personne a sa propre personnalité, et chaque enseignant a aussi la sienne. Nous ne devons pas exiger une certaine didactique pour tous les enseignants en Chine, et nous ne devons pas juger la qualité d'une séance de mathématique avec un certain document. En plus, face aux classes différentes où les élèves ont des différents styles cognitifs, comme la situation de section scientifique et de section littéraire, il faut ajuster à temps la didactique et les stratégies d'enseignement après avoir connu les styles cognitifs chez les élèves.

4.2.1.3. La question des manuels scolaires

Le manuel joue un rôle important dans l'éducation de mathématique aux écoles secondaires en Chine. Actuellement en Chine, il y a quatre manuels de mathématiques qui sont fréquemment utilisés par les écoles secondaires en Chine : manuel de l'éditeur Éducation du peuple, manuel de l'éditeur Éducation de Jiangsu, manuel de l'éditeur Éducation de Shanghai, et manuel de l'éditeur École normale de Beijing. Selon une enquête sur l'utilisation de manuel dans la ville de Weifang, en 2010 il y a 12 lycées sur 14 où le manuel de l'éditeur Éducation du peuple est utilisé pour l'éducation mathématique⁴⁷. Dans nos entretiens avec les enseignants de mathématiques aux écoles secondaires de Weifang, elles ont aussi indiqué que dans leurs écoles, on utilise le manuel de l'éditeur Éducation du peuple.

Comme mentionné dans le sous-chapitre précédent, nous proposons une didactique déductive pour les élèves du style cognitif indépendant à l'égard du champ, et une didactique inductive pour les élèves du style dépendant à l'égard du champ. À part la didactique, nous devons avoir aussi au moins deux manuels, l'un avec une démarche déductive et l'autre avec une démarche inductive pour que l'on puisse les utiliser séparément auprès des élèves de la section scientifique et des élèves de la section littéraire qui possèdent des styles cognitifs assez différents. Il faut aussi faire attention à l'organisation, le langage utilisé, les exercices, et la révision du manuel. Par exemple, en ce qui concerne l'organisation du contenu, nous devons penser à un de nos entretiens. Madame Y, enseignante de la classe littéraire, a dit que beaucoup d'élèves ont une grande difficulté pour le deuxième chapitre du premier volume de

⁴⁷http://wenku.baidu.com/link?url=Z5CDpJpotuvFfyabp0XNQvqj4Pnd3MImLVs3f6bVaxmPBcxw4BWrXyl9T1f1bXTze1gnqdw_jYfjjK4hmu-ob-0hpn7C1OrBWnLax9WTPm

mathématique aux lycées : la fonction. A cause de cette difficulté, beaucoup d'élèves commencent à perdre la confiance et l'intérêt aux apprentissages de mathématiques. Face à cette situation, nous devons considérer une modification de l'organisation du manuel. Pour les élèves indépendants du champ qui dispose d'une forte compétence d'imagination et de compréhension, nous pouvons suivre toujours cette organisation de contenu, mais pour les élèves dépendants du champ, nous proposons de faire un nouvel ordre des nouvelles connaissances mathématiques pour qu'ils puissent mieux s'adapter progressivement à l'augmentation de difficulté dans les mathématiques du lycée.

Conclusion

Nous parvenons maintenant à la conclusion de ce travail de thèse en revisitant sa signification, les difficultés rencontrées et les limites, mais aussi les prolongements et perspectives.

1. Signification de cette recherche

Cette étude de recherche nous a permis de mieux connaître la notion de style cognitif, qui reste encore nouvelle en Chine. Nous avons résumé dans cette thèse les théories importantes et remarquables des chercheurs occidentaux et chinois afin que nous puissions en avoir des connaissances plus précises, plus systématiques et plus complètes. Ensuite, grâce à cette recherche, nous avons pu connaître des façons de déterminer les styles cognitifs chez les individus, et ici surtout chez les élèves. Nous aspirons à trouver des façons d'enseigner les mathématiques à partir d'ingénieries pédagogiques qui s'appuieraient sur des situations d'enseignement et d'apprentissage prenant en compte les différents styles cognitifs des élèves. Nous nous intéressons aussi l'influence des styles cognitifs dans l'enseignement et l'apprentissage d'autres matières, par exemple, le français langue seconde et étrangère. Nous avons aussi découvert l'importance des dimensions culturelles et interculturelles dans la construction même de cette thèse. Par exemple, les problèmes de transcription/traduction entre la langue chinoise et la langue française en relation même avec les situations et contextes culturels. La prise conscience des deux perspectives emic et etic nous est apparue comme un point central de l'approche méthodologique mais épistémologique.

2. Difficultés et limites

Cependant, pendant la rédaction de cette thèse, nous avons rencontré diverses difficultés. D'abord, nous avons eu une première difficulté de traduction. Pour construire des données nécessaires, nous avons eu recours à une enquête basée sur trois questionnaires auprès des élèves de l'enseignement secondaire chinois et une enquête d'entretien auprès des enseignants de mathématiques. Ainsi le questionnaire 2 (Régner 1996) était à l'origine formulé en langue française. Il a fallu le transposer en langue chinoise en faisant les adaptations culturelles nécessaires mais en essayant de conserver la finalité méthodologique. Dans l'autre sens, les questionnaires 1 et 3 et le guide d'entretien étaient en langue chinoise. Donc pour pouvoir traiter des données et interpréter les résultats de recherche, nous les avons traduits en

français pour les présenter dans cette thèse. Mais comme les contextes de ces deux langues sont assez différents, il existe des mots, des expressions et même des phrases que nous n'avons pas pu traduire fidèlement. Un travail spécifique pour les analyser et présenter dans la thèse a dû être réalisé pour traduire les transcriptions chinoises des entretiens en langue française.

La deuxième grande difficulté que nous avons rencontrée dans la rédaction de thèse est la construction des données par questionnaires qui a nécessité la construction d'un échantillon d'élèves le plus représentatif possible ainsi qu'un échantillon d'enseignants de mathématiques avec lesquels nous pouvions faire l'enquête par entretiens. Comme ce que nous avons présenté dans le cadre contextuel de cette recherche, les écoles secondaires en Chine ont des règlements et exigences disciplinaires très stricts pour les élèves et aussi pour les enseignants. L'entrée dans les écoles est toujours interdite sans une permission spéciale. Grâce à un ami qui travaille dans le bureau d'éducation de la ville de Weifang, nous avons pu accéder à notre terrain de recherche, mais nous n'avons pu trouver que trois enseignants qui étaient disponibles pour faire des entretiens.

Donc il existe des limites dans cette thèse de recherche dont une part est de nature méthodologique. Pour l'analyse de contenu des entretiens, nous avons essayé de nous appuyer sur le logiciel Tropes. Toutefois, cette analyse ne peut être conduite qu'à partir des données textuelles en langue française et pas en langue chinoise. C'est-à-dire pas dans la langue d'origine. Ensuite, il n'y a que trois enseignants qui ont accepté d'être interviewés, ce qui n'assure pas un taux de recouvrement suffisant pour avoir une idée plus fine sur les représentations qu'ont les enseignants de mathématiques chinois à l'égard des styles cognitifs, de l'éducation mathématique, des mathématiques même, des ingénieries pédagogiques, etc.

3. Perspectives et prolongements

Pour la suite de nos recherches, nous allons d'abord approfondir les recherches sur la didactique disciplinaire des mathématiques en prenant compte les facteurs liés aux styles cognitifs et aux styles d'apprentissage. En effet, cette recherche s'est beaucoup concentrée sur les styles cognitifs et les apprentissages, mais nous n'avons consacré qu'une petite partie de la relation entre styles cognitifs et didactique, pédagogie, enseignement, formation. Herman Witkin (1974) a posé deux aspects importants du style cognitif quand il est lié avec l'éducation : le style d'apprentissage et le style d'enseignement comme l'aborde Régnier (1996). Dans cette thèse nous n'avons pas assez étudié le style d'enseignement, donc pour la suite des recherches, nous allons l'aborder et l'approfondir.

Nous avons proposé des suggestions pour l'amélioration de l'éducation mathématique en Chine en profitant des résultats de cette recherche, mais cette partie reste peu systématique et peu complète. Nous allons donc aussi attacher plus d'importance à cet aspect. Par exemple, nous pouvons préciser la partie sur l'amélioration des pratiques didactiques et pédagogique, et sur la conception des manuels scolaires, à partir des manuels utilisés d'aujourd'hui dans les écoles secondaires en Chine, leurs avantages, leurs défauts, et essayer à trouver le lien entre le manuel et les styles cognitifs des élèves, etc.

Ensuite nous aimerions prolonger ces travaux en nous centrant sur l'enseignement et l'apprentissage du français, langue seconde et étrangère pour des apprenants chinois, qui constitue la discipline dans laquelle nous avons réalisé nos études de licence en Chine.

Bibliographie

- Acioly-Régnier, N.M. (2010). Culture et cognition. Domaine de recherche, Champ conceptuel, Cadre d'intelligibilité et Objet d'étude fournissant des instruments pour conduire des analyses conceptuelles et méthodologiques en psychologie et en sciences de l'éducation. Note de synthèse HDR Université de Lyon.
- Allport, G. (1937). *Personality : A psychological Interpretation*. Chicago : The University of Chicago Press.
- Berry, J. W., Dasen, P. R. (1974). *Culture and cognition readings in cross-cultural psychology*. Londres: Methuen & Co LTD
- Dawson, J. L. M. (1972). Effects of sex hormones on cognitive style in rats and men. *Behavior Genetics*. Vol2, Issue 1, 21-42.
- Dawson, J. L. M., Young, B.M., Choi, P.P.C. (1973). Developmental influences on geometric illusion susceptibility among Hong Kong Chinese children. *Journal of Cross-Cultural Psychology* March. Vol. 4 no. 1, 49-74.
- Dawson, J. L. M. (1977). Alaskan Eskimo hand, eye, auditory dominance and cognitive style. *Psychologia: An International Journal of Psychology in the Orient*. Vol 20(3), 121-135.
- Dunn, Rita., Griggs., Shirley A. (1988). *Learning Styles: Quiet Revolution in American Secondary Schools*. US: Publication Sales, NASSP.
- Fredrick, W. C., Klausmeier, H. J. (1970). Cognitive Styles: A Description. *Educational Leadership*. 668-672.
- Galton, F. (1875). Statistics by intercomparison with remarks on the Law of Frequency of Error. *Philosophical Magazine*. Vol 49, 33-46.
- Gardes, D., Régnier, J.-C. (Eds) (1995). Styles cognitifs, apprentissage et enseignement des mathématiques, activités modulaires en classe de lycée. In *Démarches innovantes, mathématiques, apprentissage(s) au lycée*. Dijon : MAFPEN / CRDP de Bourgogne. p. 83-128,
- Geertz, C. (1986/2002). *Savoir local, savoir global. Les lieux du savoir*. Paris: PUF
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York, US : McGraw-Hill.
- Huteau, M. (1975). Un style cognitif : la dépendance-indépendance à l'égard du champ. *L'année psychologique*. Vol 75, No. 1, 97-262.
- Kagan, J. (1965). Personality and the learning Process. *Creativity and Learning*. Vol. 94, No. 3, 553-563.
- Kagan, J. (1965). Reflection- Impulsivity and Reading Ability in Primary Grade Children. *Child Development*. Vol. 36, No. 3, 609-628.
- Kagan, J. (1966). Reflection-impulsivity: The generality and dynamics of conceptual tempo. *Journal of Abnormal Psychology*, Vol 71(1), 17-24.
- Keffe, J. W. (1987). *Learning Style Theory and Practice*. US : National Association of Secondary School Principals.
- Kolb, D. (1984). *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. New Jersey : Prentice hall, Inc, Englewood Cliffs.
- Messick, S. (1984). The nature of cognitive styles : Problems and promise in educational practice. *Educational psychology*. Vol 19, 59-74.
- Reid, J. M. (1995). *Learning Styles in the ESL/EFL Classroom*. Florence : Heinle & Heinle Publishers, International Thomson Publishing Book Distribution Center.
- Régnier, J.-C. (2000). Auto-évaluation et autocorrection dans l'enseignement des mathématiques et de la statistique Entre praxéologie et épistémologie scolaire. Note

de Synthèse HDR Université de Strasbourg <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00361408>

- Régnier, J.-C. (1995). Cognitive styles, learning and teaching mathematics. International Group for PME. 19th International Conference for the Psychology of Mathematics Education, Jul 1995, Recife, Brazil. PME, 1, p.219.
- Régnier, J.-C. (1996). Styles cognitifs, apprentissage et enseignement de la statistique et des mathématiques, ISPEF-Sciences de l'Education-Université Lumière-Lyon 2, Equipe EAD n°1
- Reuchlin, M. (1990). Psychologie. Paris : PUF.
- Riding, R., Cheema, I. (1991). Cognitive styles—an overview and integration. Educational psychology. Vol 11, 193-215.
- Riding, R. (1997). Towards a Categorisation of cognitive styles and learning styles. Educational psychology. Vol 17, 5-27.
- Riding, R., Rayner, S. (1998). Cognitive styles and learning strategies: Understanding style differences in learning and behavior. Great Britain: Davil Fulton Publishers.
- Schmeck, R. R., Ribich, F. (1977). Development of a self-report inventory for assessing individual differences in learning processes. Applied Psychological Measurement. Vol. 1 no. 3, 413-431.
- Spagnolo, F., Di Paola, B. (2010). European and Chinese Cognitive Styles and Their Impact on Teaching Mathematics. Berlin : Springer Berlin Heidelberg.
- Talbot, S., Drouin, D. (1986). La Dépendance-Indépendance à l'égard du champ et l'utilisation du feedback de performance en activité physique. Canadian Journal of Education / Revue canadienne de l'éducation. Vol. 11, No. 1, 20-35.
- Teenant, M. (1988). Psychology and adult learning. Trowbridge, Wiltshire: The Cromwell Press.
- Wang, M. (2012). Enseignement de la statistique aux lycées en Chine. Mémoire de maîtrise Master 1, Université Lyon 2.
- Witkin, H. A., Moore, C.A. (1975). Field - dependent and field - independent cognitive styles and their educational implications. Review of Educational Research. Vol. 47, 1-64.
- Witkin, H. A. (1973). The role of cognitive style in academic performance and teacher – student relationship. ETS Research Bulletin Series. Université de Princeton, New Jersey.
- Witkin, H. A. (1967). Stability of cognitive style from childhood to young adulthood. Journal of Personality and Social Psychology. Vol 7(3, Pt.1), 291-300.
- Witkin, H. A. (1977). Role of the field-dependent and field-independent cognitive styles in academic evolution: A longitudinal study. Journal of Educational Psychology. Vol 69(3), 197-211.
- Witkin, H. A. (1971). A manual for the embedded figures tests. Palo Alto, Calif : Consulting Psychologists Press.
- Witkin, H. A. (1965). Some implications of research on cognitive style for problems of education. Archivio di Psicologia, Neurologia e Psichiatria, Vol 26(1), 27-55.
- Witkin, H. A. (1979). Socialization, culture and ecology in the development of group and sex differences in cognitive style. Human development. Vol. 22, 358–372.
- Witkin, H. A. (1974). Cognitive Style and the Teaching Learning Process. Educational Testing Service, Princeton, New Jersey.
- 谭项良. Tan Xiangliang (1995). 学习风格论. 江苏: 江苏教育出版社.
- 李红玉. Li Hongyu (2011). 学习动力. 武汉: 湖北教育出版社.
- 李寿欣, 宋广文. Li Shouxin, Song Guangwen (1994). 关于高中生认知方式的测验研究. 心理学报. 第 2 期.
- 徐燕. Xu Yan (1997). 认知能力性别差异的探测性实证研究及评析. 心理学探新. 第 2 期.

- 杨卫星. Yang Weixing (1974). 不同认知风格学生的问题共性意识水平对解题迁移的影响. *心理发展与教育*, 第 16 期, 17-21.
- 李力红, 常逢锦, 刘便凤. Li Lihong, Chang Fengjin, Liu Bianfeng (2002). 两种教学方法对不同认知风格 11 岁儿童数学学习效果的影响. *心理发展与教育*. 第 18 期(2), 55-59.
- 姜德祥. Jiang Dexiang (2005). *认知风格与样例对数学学习迁移的影响*. 教育学硕士专业论文, 南京师范大学.
- 喻平. Yu Ping (2002). 数学问题解决的实证研究评述. *数学教育学报*. 第 11 期, 16-20.
- 喻平. Yu Ping (2004). *数学教育心理学*. 南宁: 广西教育出版社.
- 张厚粲. Zhang Houcan (2005). *心理学*. 北京: 北京出版社
- 张厚粲. Zhang Houcan (1988). *认知方式——一个人格维度的实验研究*. 北京: 北京师范大学出版社.
- 张厚粲. Zhang Houcan (1981). *心理与教育*. 兰州: 甘肃人民出版社
- 施良方. Shi Liangfang (1991). *学习论*. 北京: 中国科学技术出版社.

Sitographie

- [1] 中国正规高校数量统计. URL : <http://news.sohu.com/20150522/n413519393.shtml>.
(02/06/2016)
- [2] 中国高校数量统计. URL : <http://www.moe.gov.cn> , (02/06/2016)
- [3] 2015 高校毕业生就业调查. URL : <http://learning.sohu.com/20160120/n435157428.shtml>.
(04/06/2016)
- [5] 新东方企业简介. URL : <http://www.neworiental.org> (06/06/2016)
- [6] 2015 年高考数据统计. URL : www.gaokao.com. (07/06/2016)
- [7] 中央理工大学介绍. URL :
http://baike.baidu.com/link?url=n_zlhFM1ElX8nkCfKl83sotCbQ61XDfE7Da4PrhGC_HRfYTE9MiCHokaEoeoxaKNQLYTuzTNAea3cIvBsI8Xq. (09/06/2016)
- [8] 山东省各高中使用数学教材情况. URL :
http://wenku.baidu.com/link?url=Z5CDpJpotuvFfyabp0XNQvqj4Pnd3MImLVs3f6bVaxmPBcxw4BWrXyl9T1f1bXTze1gnqdw_jYfjjK4hmu-ob-0hpn7C1OrBWnLax9WTPm.
(10/06/2016)

Index des Tableaux

Tableau 1	<i>Organisation des contenus de mathématiques du plan d'éducation chinois</i>	39
Tableau 2	<i>Une partie d'un plan d'enseignement</i>	41
Tableau 3	Plan d'apprentissage chinois (voir les détails dans les annexes)	42
Tableau 4	Caractéristiques des styles cognitifs les plus connus, résumés par Jean-Claude Régnier	53
Tableau 5	La langue chinoise et les mathématiques (Spagnolo, Di Paola 2010 p.44)	59
Tableau 6	La langue italienne et les mathématiques (Spagnolo, Di Paola 2010 p.45).....	59
Tableau 7	<i>Résumé des caractéristiques des élèves de style dépendant et indépendant à l'égard du champ</i> , par Dexiang Jiang (2005).....	65
Tableau 8	Exemple du schéma de RFT	69
Tableau 9	Tableau croisé pour étudier la liaison de dépendance entre deux variables qualitatives	103
Tableau 10	Tableau croisé et analyse avec effectif théorique et réel par SPAD	104
Tableau 11	<i>Analyse d'une variable quantitative et une qualitative</i>	105
Tableau 12	<i>Analyse d'une variable quantitative et une qualitative</i>	105
Tableau 13	âge des sujets <i>de l'échantillon</i>	107
Tableau 14	âge des lycéens <i>dans l'échantillon</i>	108
Tableau 15	âge des collégiens <i>dans l'échantillon</i>	108
Tableau 16	âge des lycéens en section scientifique.....	108
Tableau 17	âge des lycéens en section scientifique.....	108
Tableau 18	<i>temps consacré à l'apprentissage des mathématiques par jour chez les différents groupes d'élèves dans l'échantillon</i>	119
Tableau 19	Relation « goût » et « importance »	125
Tableau 20	Relation « importance attachée aux mathématiques » et « plus de temps consacré aux mathématiques »	126
Tableau 21	Relation entre le sexe et la préférence pour les mathématiques chez les élèves de <i>l'enseignement secondaire chinois</i>	127
Tableau 22	<i>Score moyen de différents groupes d'élèves</i>	130
Tableau 23	Liaison entre le score moyen et les variables.....	131
Tableau 24	Liaison de dépendance entre le score moyen et le goût pour mathématiques ...	132
Tableau 25	Rapport « score moyen » et « sexe »	132

Tableau 26 Liaison de dépendance entre « score moyen » et « temps consacrés aux maths »	133
Tableau 27 Liaison entre « score moyen » et « importance attachée aux maths »	133
Tableau 28 Score des différentes parties mathématiques chez les lycéens	134
Tableau 29 Score des différentes parties mathématiques chez les lycéens scientifiques	135
Tableau 30 Score des différentes parties mathématiques chez les lycéens littéraires	135
Tableau 31 Différence entre les lycéens de deux sexes par rapport aux scores de chaque partie mathématique	136
Tableau 32 Analyse croisée de style cognitif et sexe	143
Tableau 33 Tableau croisé entre variable style dépendant/indépendant et variable rapport enseignant/élève	145
Tableau 34 <i>Tableau croisé entre variable style et variable influence d'ambiance</i>	146
Tableau 35 Croisement entre la variable style dépendant / indépendant et la variable de façon de travailler	147
Tableau 36 Score moyen et le style dépendant / indépendant	149
Tableau 37 Relation entre les styles cognitifs et les scores des différentes parties mathématiques	150
Tableau 38 Style dépendant / indépendant et les scores des différentes parties mathématiques	151
Tableau 39 <i>Liaison entre ces deux styles cognitifs et l'âge</i>	155
Tableau 40 Liaison entre ces deux styles cognitifs et le sexe	155
Tableau 41 Liaison entre ces deux styles cognitifs et le score moyen	156
Tableau 42 comparaison des scores moyens selon les styles cognitifs	156
Tableau 43 Analyse table croisée de style cognitif et le sexe des effectifs	179

Index des Figures

Figure 1 Différents styles cognitifs selon les recherches de Jean-Claude Régnier	52
Figure 2 <i>Le cycle d'apprentissage et les styles d'apprentissage de David Kolb</i>	55
Figure 3 Coordination de la <i>culture, de la langue et de l'histoire avec la mathématique en Chine</i> selon Spagnolo et Di Paola (2010 p.44)	58
Figure 4 RFT test (test de baguette et cadre) (Reuchlin 1990 p.112)	69
Figure 5 Exemple de test EFT	70
Figure 6 Exemple 1 d'énonciation figurative dans le CSA test	71
Figure 7 Exemple 2 d'énonciation figurative dans le CSA test	71
Figure 8 Un item du MFFT (le dessin-modèle en haut et six propositions en bas)	72
Figure 9 Façon de détermination de style cognitif de Jean-Claude Régnier	87
Figure 10 Figures imbriquées au sens de Witkin	90
Figure 11 Ratio homme/femme dans la population chinoise âgée de moins de 30 ans en 2014 (Bureau national des statistiques de Chine)	98
Figure 12 Ratio homme/femme dans la province de Shandong	98
Figure 13 <i>Graphique d'analyse bivariable entre la variable « temps d'apprentissage » et « score</i> <i>moyen de mathématique »</i>	102
Figure 14 SPAD 8.2	106
Figure 15 <i>Proportion de deux sexes dans l'échantillon</i>	108
Figure 16 ratios des deux sexes des lycéens	109
Figure 17 ratios de deux sexes des lycéens en section scientifique	109
Figure 18 répartition de deux sexes des lycéens en section littéraire	110
Figure 19 <i>répartition de deux sexes des collégiens dans l'échantillon</i>	110
Figure 20 Distribution des effectifs pour la variable « goût pour les mathématiques » pour tout <i>l'échantillon</i>	112
Figure 21 Distribution des effectifs pour la variable « goût pour les mathématiques » pour les lycéens	112
Figure 22 Distribution des effectifs pour la variable « goût pour les mathématiques » pour les lycéens scientifiques	112
Figure 23 Distribution des effectifs pour la variable « goût pour les mathématiques » pour les lycéens littéraires	113
Figure 24 Distribution des effectifs pour la variable « goût pour les mathématiques » pour les collégiens	113

Figure 25 Distribution des effectifs pour la raison de la variable précédente	114
Figure 26 Distribution des effectifs des élèves scientifiques pour la raison de la variable « goût ».....	114
Figure 27 Distribution des effectifs Élèves littéraires pour la raison de la variable « goût »	115
Figure 28 Distribution des effectifs des Élèves collégiens pour la raison de la variable « goût »	115
Figure 29 Distribution des effectifs de la variable « importance attachée aux maths ».....	116
Figure 30 Distribution des effectifs de la raison de la variable « importance attachée ».....	116
Figure 31 Distribution des effectifs pour la variable « plus de temps consacrés aux mathématiques » <i>de tout l'échantillon</i>	117
Figure 32 Distribution des effectifs lycéens pour la variable « plus de temps consacrés aux mathématiques ».....	118
Figure 33 Distribution des effectifs lycéens scientifiques pour la variable « plus de temps consacrés aux mathématiques ».....	118
Figure 34 Distribution des effectifs littéraires scientifiques pour la variable « plus de temps consacrés aux mathématiques »	118
Figure 35 Distribution des effectifs de la variable « difficulté des maths ».....	120
Figure 36 Distribution des effectifs lycéens de la variable « difficulté des maths »	120
Figure 37 Distribution des lycéens scientifiques de la variable « difficulté des maths »	120
Figure 38 Distribution des lycéens littéraires de la variable « difficulté des maths ».....	121
Figure 39 Distribution des effectifs collégiens de la variable « difficulté des maths ».....	121
Figure 40 Distribution des effectifs des élèves de la variable « Motivation »	122
Figure 41 Distribution des sujets de la variable « Motivation ».....	122
Figure 42 Distribution des effectifs des lycéens scientifiques de la variable « Motivation »	122
Figure 43 Distribution des effectifs des lycéens littéraires de la variable « Motivation »	123
Figure 44 Distribution des effectifs des collégiens de la variable « Motivation ».....	123
Figure 45 Distribution des effectifs des élèves pour la variable « Objectifs ».....	124
Figure 46 Distribution des effectifs de la variable « Profession ».....	124
Figure 47 Histogramme des scores moyens	130
Figure 48 Proportion des styles dépendants, indépendants, et mixtes de tous les sujets de <i>l'échantillon</i>	139
Figure 49 Proportion des styles dépendants, indépendants, et mixtes des collégiens	139
Figure 50 Proportions des styles dépendants, indépendants, et mixtes des lycée.....	140

Figure 51 Proportions des styles dépendants, indépendants, et mixtes des lycéens scientifiques	141
Figure 52 Proportions des styles dépendants, indépendants, et mixtes des lycéens littéraires	141
Figure 53 Proportions des élèves pour le style réflexif, impulsif et mixte	152
Figure 54 Ratio des élèves pour le style cognitif centration , de balayage, et mixte	153
Figure 55 Proportion des lycéens pour le style réflexif, impulsif et mixte	154
Figure 56 Proportion des lycéens pour le style cognitif centration , balayage et mixte	154
Figure 57 Proportions de style dépendant, indépendant et mixte chez les élèves secondaires	177
Figure 58 Proportions de style réflexif, impulsif et mixte chez les élèves	177
Figure 59 Proportions de style cognitif centration, balayage et mixte chez les élèves	178

Annexes

1. Annexe 1 : Questionnaires originaux en chinois

1.1. Questionnaire 1

调查问卷

同学们大家好！我是法国里昂二大的博士，为了完成我的博士毕业论文，我需要同学们的帮助。希望大家能够认真如实地回答该调查问卷，这对于我博士论文的编写很重要，谢谢大家！

1. 您的性别：

2. 您喜欢数学课么？

A 喜欢 B 不喜欢

3. 您喜欢或者不喜欢数学课的原因是什么？

A. 家庭原因，受父母影响。

B. 老师原因，不喜欢数学老师或者数学老师教的不好

C. 环境原因，周围的人都不喜欢数学

D. 个人原因，就是自己不喜欢。

4. 比起其他科目来，您会更重视数学课么？

A. 更重视数学课 B. 更重视其他科目

5. 为什么？

A 数学是主课，占考试分数多 B 自己喜欢 C 父母要求 D 喜欢数学老师

6. 您的数学平均成绩大概是多少分？

A. 130-150 B. 110-130 C. 90-110 D. 90 以下

7. 您觉得影响您的数学成绩的主要因素是什么？

A. 家庭原因，父母从不要求我学数学。

B. 老师原因，我不喜欢数学老师或者他教的不好

C. 环境原因，周围的人都不学数学所以我也不学

D. 个人原因，就是不喜欢学或者怎么也学不会

8. 课下您学习数学的时间比其他课程多么？

A. 学习数学时间更多 B. 学习其他科目时间更多

9. 课下您平均每天花在数学上的学习时间为多少时间?
A 不足 1 小时 B 1-2 小时 C 2-3 小时 D 4 小时以上
10. 您觉得您学习数学的时间和您的数学成绩成正比么?
A. 我花费很多时间学数学, 并且学得很好
B. 我花费很多时间学数学, 但是学得不好
C. 我花费很少时间学数学, 但是学得很好
D. 我花费很少时间学数学, 所以学得不好
11. 您觉得与其他课程相比, 数学会更加困难么?
A. 数学更难 B. 其他科目更难
12. 在数学课堂上, 您认为最重要的是什么?
A. 师生关系 B. 课堂内容以及课程结构 C 课下自学及练习
13. 您认为师生关系会影响您的数学的学习么?
A. 会的, 与数学老师关系的好坏直接影响我学习数学的兴趣和成绩
B. 不会, 我学习数学的兴趣和成绩与数学老师无关。
14. 您认为班级环境以及其他同学会影响您对数学的学习么?
A. 会的, 班级里其他同学都很努力学数学, 所以我也很努力
B. 不会, 班级里其他同学学习数学的情况对于我毫无影响
15. 数学老师会布置要以小组为单位完成的作业么?
A. 会的, 老师经常留一些需要多人合作完成的作业。
B. 从不, 老师总是要求我们独立解题
16. 在解决数学难题时, 您更倾向于与同学合作解题还是自己独立解题?
A. 与同学合作解题, 因为这样会有更多的思路。
B. 自己独立解题, 因为我不喜欢问别人。
17. 如果遇见不会解答的数学题时, 您会选择放弃, 继续自己钻研还是请求老师帮助?
A. 果断放弃, 做下一题, 不浪费时间。
B. 继续研究, 直到解题为止
C. 请求老师和同学帮助解题
18. 您小学和初中时的数学成绩好么?
A. 小时候成绩很好 B. 小时候成绩不好
19. 如果小学和初中数学成绩很好, 主要原因是什么?

- A. 数学老师好 B. 班级学习数学的气氛好 C 自己有兴趣 D 父母逼迫
20. 小学初中的数学成绩跟现在比, 如果有变化的话, 为什么?
- A. 成绩变好, 因为高中个人学习更努力
B. 成绩变好, 因为高中老师授课更加系统和全面
C. 成绩变差, 因为高中数学难度加大
D. 成绩变差, 因为个人对数学的学习兴趣减少
21. 您参加过数学奥数班么? 为什么参加?
- A. 参加过, 因为父母老师要求参加 B. 参加过, 因为自己喜欢参加
B. 没有参加, 因为奥数太难了 D. 没有参加, 因为自己有其他兴趣
22. 您参加过数学兴趣班和补习班么? 为什么参加?
- A. 参加过, 因为父母老师要求参加 B. 参加过, 因为自己认为有必要进行补习
C 没有参加过, 因为数学成绩好, 没必要 D. 没有参加过, 因为我认为这些补习没用
23. 您觉得参加奥数班, 兴趣班和补习班的效果怎么样?
- A. 效果很好, 数学成绩得到提升 B. 效果不错, 学习数学的兴趣得到提高
C 效果一般, 没有学到太多新的东西 D. 没有效果, 纯粹浪费时间
24. 您更喜欢学代数还是几何? 为什么?
- A. 喜欢代数。原因: _____
B. 喜欢几何。原因: _____
25. 您能否给以下数学内容的从难到易进行一个排序? _____
A 函数 B 概率统计 C 立体几何图形及方程 D 平面几何 E 数列 F 不等式
26. 考试的时候, 您的答题顺序是怎样?
- A. 从第一题按照顺序答题 B. 先挑简单的, 自己会做的题
C 先做大题后做选择题填空题 D 先做复杂的难题后做容易的题目
27. 考试的时候如果遇到不会的题会直接跳过还是一直思考计算?
- A 跳过 B 思考计算
28. 对于您来说, 学习数学最大的动机是什么?
- A. 我喜欢数学, 数学是我的兴趣。 B. 数学是主课, 高考占很大比重
C 父母许诺我学好数学会有奖励
D 其他: _____

29. 对于您来说, 学习数学的目的是什么?

- A. 考试 B. 兴趣 C. 生活中可以运用 D. 让父母满意
E. 其他_____

30. 您将来会考虑从事数学研究方面的工作么?

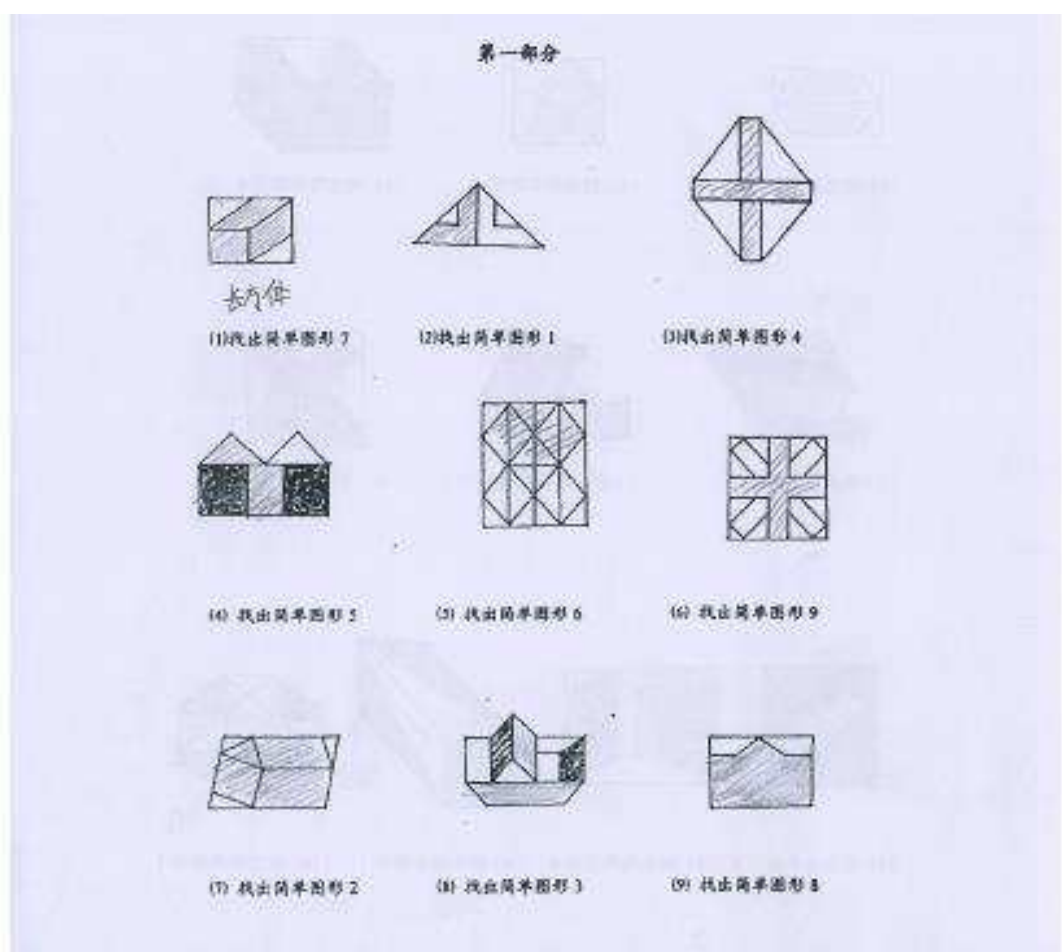
- A. 会 B. 不会

1.2. Un exemplaire rempli du questionnaire 2

调查问卷	
请您回答在下面 14 道题目。请用圆圈圈出每道题目中您认同的选项	
(A)或者(B)	
1 当我需要解决一个数学大题时,	
☒ A- 我先认真的阅读所有的小问题	
☐ B- 我会先立刻集中注意力解决第一个小问题	
2 在数学学习中, 我的学习动机更倾向于:	
☐ A- 别人对我学习成绩的评价	
☒ B- 实现自己预期的个人目标	
3 当面对一道数学题目时:	
☐ A- 我倾向于严格遵照题目要求作答, 有可能会被卡住并且不回答	
☒ B- 我允许自己不严格遵照题目要求作答, 我会根据自己的想法思考, 并也能给出一个我认为合适的答案	
4 当面对一道数学题目时:	
☐ A- 我更倾向于在做出最终回答之前, 先花足够的时间在草稿上找出我认为正确的答案	
☒ B- 我更倾向于尽我所能快速做出最终答案	
5 当我自己钻研老师讲过知识时:	
☐ A- 我更倾向于完全按照老师介绍知识的方法与老师课上所讲的内容作为依据来学习	
☒ B- 我会以老师课上所讲的内容为基础, 自己重新整合与总结知识点	
6 当遇到有很多问题的考试时, 如果我无法立即做出其中的一道题:	
☐ A- 我会继续钻研这道题不懈地寻找答案	
☒ B- 我会跳过这道题, 先做下一道题	
7 当我需要参加一门有多种体型的考试时, 我更喜欢:	
☒ A- 需要做出快速选择的考试, 只用回答是或否, 比如选择题和判断题	
☐ B- 需要做出详细回答的考试, 需要详细阐述问题答案, 比如简答题	
8 在一门有时间限制的数学考试中:	
☒ A- 我倾向于只完成我认为我的答案正确的题目	
☐ B- 我倾向于完成所有问题, 但由于时间限制, 也许只能简要地回答某些问题而承担出错的风险	
9 在上课的时候:	
☐ A- 尽管我可能并没有听懂所有内容, 我还是要尽可能多的做笔记! 为了之后我可以再钻研我没听懂的部分	
☒ B- 我只记录我认为有用的和我感兴趣的内容	
10 对于数学的标准答案, 我倾向于:	
☐ A- 它给我几个重要的结果和大体的解题思路	
☒ B- 它给我尽可能多的详细的解题过程	

[11] 在课堂里学习 ☒ A- 我需要一个好的学习环境 ☐ B- 学习环境对我来说不重要
[12] 在课堂上, 当老师向大家提出一个问题时, ☒ A- 我可以很容易地举手回答这个问题, 尽管我并不确定我的答案是否正确 ☐ B- 我只有在确定自己的答案没有错的情况下才会回答老师的问题, 尽管有可能让别的同学在我之前抢先发言
[13] 在上课的时候, 当我不确定一道课堂练习题的答案是否正确时, ☐ A- 我会尝试着给出一个答案 ☒ B- 我更倾向于先不作答
[14] 在课堂里, 当我面对解答一道数学习题的时候, ☐ A- 我需要询问老师和别的同学的意见来确保我的解题思路是正确的 ☒ B- 我更倾向于在老师公布答案之前自己先钻研, 不去问别人也不被别人打扰

1.3. Un exemplaire de questionnaire 3





(1) 找出简单图形 6



(2) 找出简单图形 5



(3) 找出简单图形 9



(4) 找出简单图形 6



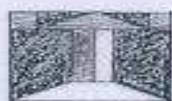
(5) 找出简单图形 2



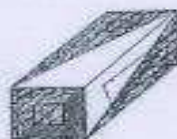
(6) 找出简单图形 3



(7) 找出简单图形 8



(8) 找出简单图形 4



(9) 找出简单图形 1



(10) 找出简单图形 7

第三部分



(1) 找出简单图形 6



(2) 找出简单图形 1



(3) 找出简单图形 9



(4) 找出简单图形 4



(5) 找出简单图形 8



(6) 找出简单图形 2



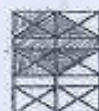
(7) 找出简单图形 7



(8) 找出简单图形 3



(9) 找出简单图形 5



(10) 找出简单图形 7

2. Annexe 2 : Guide d'entretien original et transcriptions en langue chinoise

2.1. Madame X

问题一：您认为师生关系会影响到学生数学成绩么？

回答：师生关系应该能影响到个别学生的数学成绩，那个个别同学的成绩会对班级平均分有影响。

问题：能举个例子么

回答：举例子。班里有一个同学就是升学的时候成绩不太好。这个同学吧一直看着挺老实，挺老实那一种。就给了他一点鼓励，他升学的时候成绩很不好，现在都能考 100 以上了。

第二个问题：您认为班级里面男生数学成绩比女生数学好么

回答：是

为什么

男生的思维方式和女生的思维方式不一样。

第三个问题您认为上课听讲比较重要还是课下自学比较重要？

这个要因人而异。有的学生上课听讲效率非常高，他这个记忆力好，理解力比较好，课下巩固复习的时间需要的就比较少，成绩还比较好。课下巩固比较重要应该是对于那些学习成绩一般的那些同学，课后巩固比课上听课还要重要。

您上课的时候有没有一种特定的教学方式，能介绍一下您的上课流程么

上课我们现在就是有三个学案。讲新课之前先发预习案，让同学们做一下 老师们批一下，这样我们就能摸清楚讲哪些内容了。还有课上案。最后还有一个跟踪测试或者是叫课后巩固。我们就分这三步来完成。

您认为影响数学成绩的因素是什么？

最关键的因素是学习态度。学习态度很重要。学习态度会让个人形成学习习惯。习惯很重要。态度和习惯。

您如何看待偏科的学生，您认为偏科的原因是什么？

偏科的原因我觉得从小学开始就有所体现了。小孩的时候对老师的影响是比较大的。如果他比较喜欢这个老师的话这门课学得就比较好比较认真。但是到高中这个阶段这个就比较不明显了。

您学生的解题思路如何，学生们一直用您的解题思路还是会倾向于使用自己的思路解题？

大部分同学还是要用老师提供的解题思路。因为有的同学他喜欢自己去钻但是他钻来钻去最后总结的结果应该是老师给他的这个是最好的但是如果他自己去钻的话会开拓思路。

文科理科的数学内容为什么不一样，在哪点上有区别？

现行的数学教材文科理科的内容就不一样。我们用的是人教B版，必修1到必修5这个是一样的，文科会选修1-1和1-2和理科选修的2-1和2-2内容有区别。理科学得比较多。

您认为初中数学和高中数学最大的不同是什么，初中学习好的同学到高中成绩会变化比较大么为什么

初中的数学主要就是学习内容比较少比较浅显。高中数学内容比较多因为高中现在这个内容啊就是以前老课本里初中和大学的内容都进到了高中数学部分，涉及面很广。初中学习好的同学 有的同学如果还按照原来的思维方式，初中数学有很多时间去做练习 他一个练习会重复很多很多次会学的很好。但是到高中他会学得比较多肯定是没有那么多时间去反复的练习这个内容，可能有的同学成绩会下降。但是思维方式能跟得上节奏的孩子 他们的成绩会提高。

2.2. Madame Y

第一个问题您认为师生关系会影响到学生个人的数学成绩么，会影响到班级平均数学成绩么 为什么

会。师生关系好的话学生们必然会愿意学，愿意学成绩就会提高。比如说现在班里有一个孩子就是刚上高中的时候不爱学习数学。找他谈了几次就是他初中的时候跟老师关系不好就不爱学数学 基础也有点差。谈了几次之后感觉就是学习的劲头提高了成绩也提上去了

您认为班级里面男生的数学成绩比女生更好么为什么

不这么认为。也不是说女生成绩更好，因为我现在教的班里，我的课代表是个女的，她的数学成绩就是班里最好的反应比较快思维比较敏捷。这个也不能说性别就能决定数学成绩吧。

您认为课下自学重要还是课上听讲比较重要。

都重要。因人而异。有的同学课上效率比较高能跟上老师的他课下复习的时间少一点也不会影响他的成绩。但是有的同学课上效率不高就要课下多花一些时间来巩固复习。

您认为影响学生数学成绩有哪些因素、

一是学习习惯，而是有没有形成自己的一种学习数学的方法吧。

您上课的时候有没有一种特定的上课方式能不能介绍一下您的上课流程

一般就是上课先复习一下上节课学得知识。然后上课的话就按照我们制定的教学案来。

您如何看待偏科的学生，为什么会偏科

偏科的原因一个是学习兴趣，再一个是学习基础偏科他形成的因素比较多。

您学生的解题思路如何

大部分学生还是按照老师的思路来做的也有的学生有自己的思路。有一些方法也比较好，也比较鼓励他们

文理科内容为什么不一样

文科的数学就是在选修内容上，在概率 立体几何 排列组合部分要浅一些。

您认为为什么有这种不同。

课程编排的就是这样啊

您认为初中数学和高中数学最大的不同是什么

初中数学倾向于算数多一些，思维内容少一些。高中的知识比较杂，内容也深了。

初中数学学习好的同学到了高中会有很大的变化么

有一部分会有比较大的变化。

为什么

数学刚上来必修 1 函数那部分对同学们影响比较大，有一些就是在函数部分落下了。

2.3. Madame Z

师生关系会影响到学生个人数学成绩和班级平均数学成绩么。为什么呢，举例

会影响到，比如说我现在教的八班师生关系就比五班的关系好，那么每个人都能学习，那么平均分就能提上来。

您认为班级里男生比女生数学成绩好么

并不能这么说，因为男生有些个别是聪明但是女生学习认真成绩也不错所以这个不是必然的。

您认为课上听讲还是课下自己重要

我认为课上听讲重要因为课上老是讲的知识点你听懂了课下只需稍加复习即可，但是如果上课易错点不知道的话课下自己做题的时候掌握不了。所以课上比课下重要。

您上课时有没有一种特定的教学方式？

我上课特定教学方式就是打分制。小组打分个人打分，小组长给个人打我给小组长打。

在一个就是我会关注到每一个学生我不放弃学习差的学生。

您认为印象数学成绩的因素有哪些？

对学习数学的态度热情认真程度

您如何看待偏科的学生您认为其偏科的原因是什么

比如数学不好那就是没有产生兴趣原因是基础不好。越不会就越没有兴趣。我认为如果想要解决偏科的话就是要从基础开始，学会了一个题让他产生兴趣有成绩感那么就会解决偏科现象。

学生的解题思路如何您学生会用您教的学习思路还是倾向于使用自己的解题思路

我学生中有个别学生比较聪明的那一些会有自己的思路这个我觉得我是非常鼓励的因为每个人都可以有自己的方法而且有时候我的思路还不如他们的思路好所以有时候我有时候也是借鉴他们的思路所以我鼓励他们用于回答表达自己的看法。

您认为初中和高中数学最大的不同是什么。初中数学好的同学到高中会有很大的变化么？

初中数学是基础高中的数学就开始提高一些能力初中数学好的也会有大的变化因为有些学生可能数学成绩好到了高中遇到难的就害怕 不愿意去突破那么他的成绩可能就越来越不好。

3. Annexe 3 : Plan d'apprentissage

第一章 空间几何体 重难点解析

第一章 课文目录

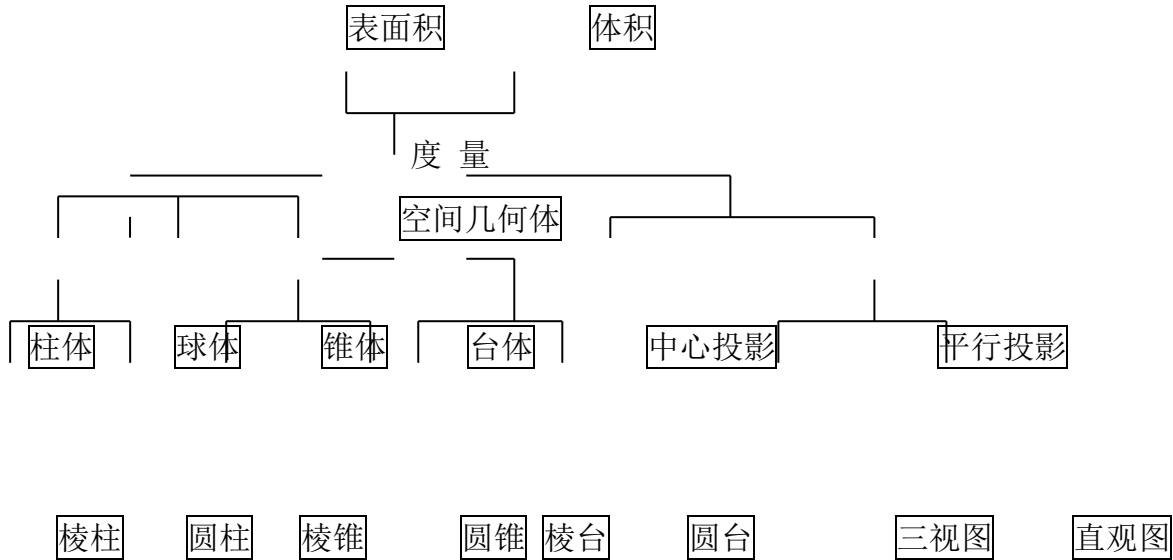
- 1. 1 空间几何体的结构
- 1. 2 空间几何体的三视图和直观图
- 1. 3 空间几何体的表面积与体积

重难点：

- 1、让学生感受大量空间实物及模型、概括出柱、锥、台、球的结构特征。
- 2、画出简单组合体的三视图。

- 3、用斜二测画法画空间几何体的直观图。
- 4、柱体、锥体、台体的表面积和体积计算，台体体积公式的推导。
- 5、了解推导球的体积和面积公式所运用的基本思想方法。

知识结构：



一、空间几何体的结构、三视图和直观图

1. 柱、锥、台、球的结构特征

(1) 柱

棱柱：一般的，有两个面互相平行，其余各面都是四边形，并且每相邻两个四边形的公共边都互相平行，由这些面所围成的几何体叫做棱柱；棱柱中两个互相平行的面叫做棱柱的底面，简称为底；其余各面叫做棱柱的侧面；相邻侧面的公共边叫做棱柱的侧棱；侧面与底面的公共顶点叫做棱柱的顶点。

底面是三角形、四边形、五边形……的棱柱分别叫做三棱柱、四棱柱、五棱柱……

圆柱：以矩形的一边所在的直线为旋转轴，其余边旋转形成的曲面所围成的几何体叫做圆柱；旋转轴叫做圆柱的轴；垂直于轴的边旋转而成的曲面叫做圆柱的侧面；无论旋转到什么位置，不垂直于轴的边都叫做圆柱侧面的母线。

棱柱与圆柱统称为柱体；

(2) 锥

棱锥：一般的有一个面是多边形，其余各面都是有一个公共顶点的三角形，由这些面所围成的几何体叫做棱锥；这个多边形面叫做棱锥的底面或底；有公共顶点的各个

三角形面叫做棱锥的侧面；各侧面的公共顶点叫做棱锥的顶点；相邻侧面的公共边叫做棱锥的侧棱。

底面是三角锥、四边锥、五边锥……的棱柱分别叫做三棱锥、四棱锥、五棱锥……

圆锥：以直角三角形的一条直角边所在的直线为旋转轴，其余两边旋转形成的曲面所围成的几何体叫做圆锥；旋转轴为圆锥的轴；垂直于轴的边旋转形成的面叫做圆锥的底面；斜边旋转形成的曲面叫做圆锥的侧面。

棱锥与圆锥统称为锥体。

(3) 台

棱台：用一个平行于底面的平面去截棱锥，底面和截面之间的部分叫做棱台；原棱锥的底面和截面分别叫做棱台的下底面和上底面；棱台也有侧面、侧棱、顶点。

圆台：用一个平行于底面的平面去截圆锥，底面和截面之间的部分叫做圆台；原圆锥的底面和截面分别叫做圆台的下底面和上底面；圆台也有侧面、母线、轴。

圆台和棱台统称为台体。

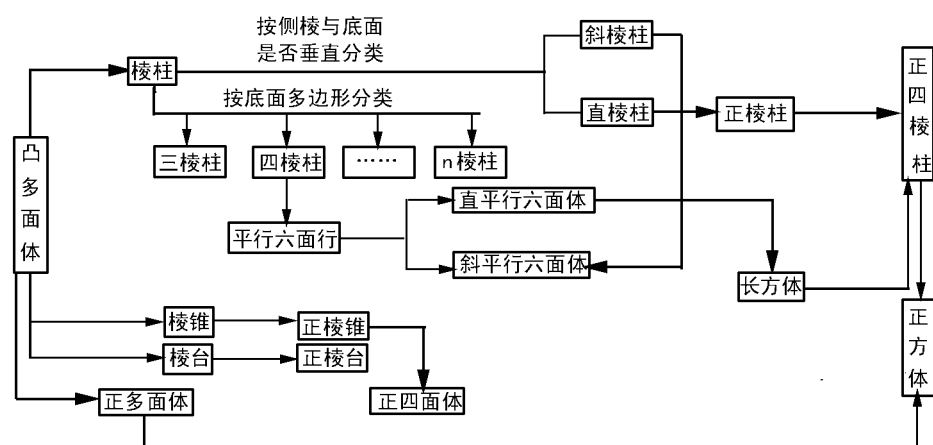
(4) 球

以半圆的直径所在的直线为旋转轴，半圆面旋转一周形成的几何体叫做球体，简称为球；半圆的圆心叫做球的球心，半圆的半径叫做球的半径，半圆的直径叫做球的直径。

(5) 组合体

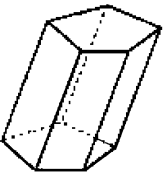
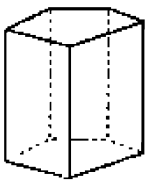
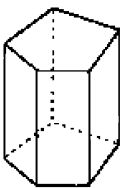
由柱、锥、台、球等几何体组成的复杂的几何体叫组合体。

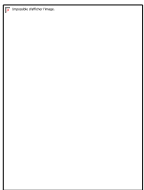
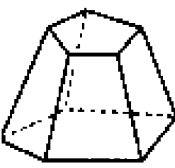
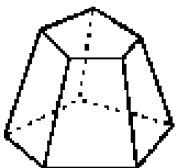
几种常凸多面体间的关系



一些特殊棱柱、棱锥、棱台的概念和主要性质：

名称	棱柱	直棱柱	正棱柱
----	----	-----	-----

图 形			
定 义	有两个面互相平行，而其余每相邻两个面的交线都互相平行的多面体	侧棱垂直于底面的棱柱	底面是正多边形的直棱柱
侧棱	平行且相等	平行且相等	平行且相等
侧面的形状	平行四边形	矩形	全等的矩形
对角面的形状	平行四边形	矩形	矩形
平行于底面的截面的形状	与底面全等的多边形	与底面全等的多边形	与底面全等的正多边形

名称	棱锥	正棱锥	棱台	正棱台
图形				
定义	有一个面是多边形，其余各面是有一个公共顶点的三角形的多面体	底面是正多边形，且顶点在底面的射影是底面的射影是底面和截面之间的部分	用一个平行于棱锥底面的平面去截棱锥，底面和截面之间的部分	由正棱锥截得的棱台
侧棱	相交于一点但不一定相等	相交于一点且相等	延长线交于一点	相等且延长线交于一点
侧面的形状	三角形	全等的等腰三角形	梯形	全等的等腰梯形
对角面的形状	三角形	等腰三角形	梯形	等腰梯形

平行于底的截面形状	与底面相似的多边形	与底面相似的正多边形	与底面相似的多边形	与底面相似的正多边形
其他性质		高过底面中心；侧棱与底面、侧面与底面、相邻两侧面所成角都相等		两底中心连线即高；侧棱与底面、侧面与底面、相邻两侧面所成角都相等

几种特殊四棱柱的特殊性质：

名称	特殊性质
平行六面体	底面和侧面都是平行四边形；四条对角线交于一点，且被该点平分
直平行六面体	侧棱垂直于底面，各侧面都是矩形；四条对角线交于一点，且被该点平分
长方体	底面和侧面都是矩形；四条对角线相等，交于一点，且被该点平分
正方体	棱长都相等，各面都是正方形四条对角线相等，交于一点，且被该点平分

2. 空间几何体的三视图

三视图是观测者从不同位置观察同一个几何体，画出的空间几何体的图形。

他具体包括：

(1) 正视图：物体前后方向投影所得到的投影图；

它能反映物体的高度和长度；

(2) 侧视图：物体左右方向投影所得到的投影图；

它能反映物体的高度和宽度；

(3) 俯视图：物体上下方向投影所得到的投影图；

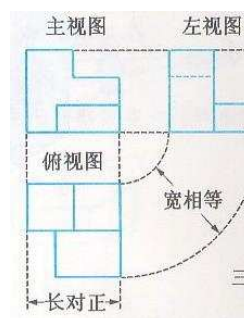
它能反映物体的长度和宽度；

三视图画法规则：

高平齐：主视图与左视图的高要保持平齐

长对正：主视图与俯视图的长应对正

宽相等：俯视图与左视图的宽度应相等



3. 空间几何体的直观图

(1) 斜二测画法

①建立直角坐标系，在已知水平放置的平面图形中取互相垂直的 OX, OY ，建立直角坐标系；

②画出斜坐标系，在画直观图的纸上（平面上）画出对应的 $O'X', O'Y'$ ，使 $\angle X'O'Y' = 45^\circ$ （或 135° ），它们确定的平面表示水平平面；

③画对应图形，在已知图形平行于 X 轴的线段，在直观图中画成平行于 X' 轴，且长度保持不变；在已知图形平行于 Y 轴的线段，在直观图中画成平行于 Y' 轴，且长度变为原来的一半；

④擦去辅助线，图画好后，要擦去 X 轴、 Y 轴及为画图添加的辅助线（虚线）。

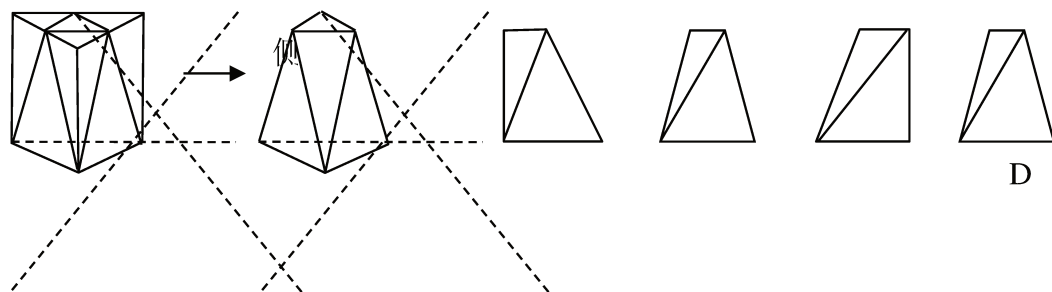
(2) 平行投影与中心投影

平行投影的投影线是互相平行的，中心投影的投影线相交于一点。

注意：画水平放置的多边形的直观图的关键是确定多边形顶点的位置，因为多边形顶点的位置一旦确定，依次连结这些顶点就可画出多边形来，因此平面多边形水平放置时，直观图的画法可以归结为确定点的位置的画法。强调斜二测画法的步骤。

例题讲解：

[例 1] 将正三棱柱截去三个角（如图 1 所示 A, B, C 分别是 $\triangle GHI$ 三边的中点）得到几何体如图 2，则该几何体按图 2 所示方向的侧视图（或称左视图）为（ ）



[例 2] 在正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中， E, F 分别为棱 AA_1, CC_1 的中点，则在空间中与三条直线 A_1D_1, EF, CD 都相交的直线（ ）

- A. 不存在 B. 有且只有两条 C. 有且只有三条
D. 有无数条

[例 3] 正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 的棱长为 2, 点 M 是 BC 的中点, 点 P 是平面 $ABCD$ 内的一个动点, 且满足 $PM=2$, P 到直线 A_1D_1 的距离为 $\sqrt{5}$, 则点 P 的轨迹是 ()

- A. 圆 B. 双曲线 C. 两个点 D. 直线

解析: 点 P 到 A_1D_1 的距离为 $\sqrt{5}$, 则点 P 到 AD 的距离为 1, 满足此条件的 P 的轨迹是到直线 AD 的距离为 1 的两条平行直线,

又 $\because PM=2$, $\therefore$ 满足此条件的 P 的轨迹是以 M 为圆心, 半径为 2 的圆, 这两种轨迹只有两个交点.

故点 P 的轨迹是两个点。选项为 C。

点评: 该题考察空间内平面轨迹的形成过程, 考察了空间想象能力。

4. Annexe 4 : Plan d'enseignement

§ 3.1.2 空间向量的数乘运算 (一)

班级: 二年级 组名: 数学 设计人: 审核人: 领导审批:

学习目标

1. 掌握空间向量的数乘运算律, 能进行简单的代数式化简;
2. 理解共线向量定理和共面向量定理及它们的推论;
3. 能用空间向量的运算意义及运算律解决简单的立体几何中的问题.

学习过程

一、课前准备 (由学生完成)

(预习教材 $P_{86} \sim P_{87}$, 找出疑惑之处)

复习 1: 化简: (1) $5(3\vec{a} - 2\vec{b}) + 4(2\vec{b} - 3\vec{a})$;

(2) $6(\vec{a} - 3\vec{b} + \vec{c}) - (-\vec{a} + \vec{b} - \vec{c})$.

2: 在平面上, 什么叫做两个向量平行?

在平面上有两个向量 $\vec{a}, \vec{b}$, 若 $\vec{b}$ 是非零向量, 则 $\vec{a}$ 与 $\vec{b}$ 平行的充要条件是

二、新课导学 学习探究 (由学生完成)

一: 空间向量的共线

问题：空间任意两个向量有几种位置关系？如何判定它们的位置关系？

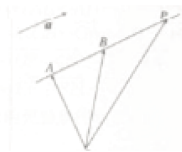
新知：空间向量的共线：

1. 如果表示空间向量的_____所在的直线互相____或____，则这些向量叫共线向量，也叫平行向量.

2. 空间向量共线：

定理：对空间任意两个向量 $\vec{a}, \vec{b}$ ($\vec{b} \neq \vec{0}$)， $\vec{a} // \vec{b}$ 的充要条件是存在唯一实数 λ ，使得

推论：如图， l 为经过直线，对空间的任意一



已知点 A 且平行于已知非零向量的点 O ，点 P 在直线 l 上的充要条件是

反思：充分理解两个向量 $\vec{a}, \vec{b}$ 共线向量的充要条件中的 $\vec{b} \neq \vec{0}$ ，注意零向量与任何向量共线.

知识应用：已知 $\vec{AB} = \vec{a} + 5\vec{b}, \vec{BC} = -2\vec{a} + 8\vec{b}, \vec{CD} = 3(\vec{a} - \vec{b})$ ，求证： A, B, C 三点共线.

精讲例题 例1 已知直线 AB ，点 O 是直线 AB 外一点，若 $\vec{OP} = x\vec{OA} + y\vec{OB}$ ，且 $x+y=1$ ，试判断 A, B, P 三点是否共线？

变式：已知 A, B, P 三点共线，点 O 是直线 AB 外一点，若 $\vec{OP} = \frac{1}{2}\vec{OA} + t\vec{OB}$ ，

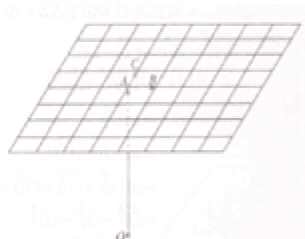
那么 $t =$

例2 已知平行六面体 $ABCD - A'B'C'D'$ ，点 M 是棱 AA' 的中点，点 G 在对角线 $A'C$ 上，且 $CG:GA' = 2:1$ ，设 $\vec{CD} = \vec{a}$ ， $\vec{CB} = \vec{b}, \vec{CC'} = \vec{c}$ ，试用向量 $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ 表示向量 $\vec{CA}, \vec{CA'}, \vec{CM}, \vec{CG}$.

变式 1：已知长方体 $ABCD - A'B'C'D'$ ， M 是对角线 AC' 中点，化简下列表达式：(1) $\vec{AA'} - \vec{CB}$;(2) $\vec{AB'} + \vec{BC'} + \vec{C'D'}$ (3) $\frac{1}{2}\vec{AD} + \frac{1}{2}\vec{AB} - \frac{1}{2}\vec{AA'}$

变式 2：如图，已知 A, B, C 不共线，从平面 ABC 外任一点 O ，作出点 P, Q, R, S ，使得：

- (1)
- (2)
- (3)
- (4)



$$\begin{aligned}\vec{OP} &= \vec{OA} + 2\vec{AB} + 2\vec{AC} \\ \vec{OQ} &= \vec{OA} - 3\vec{AB} - 2\vec{AC} \\ \vec{OR} &= \vec{OA} + 3\vec{AB} - 2\vec{AC} \\ \vec{OS} &= \vec{OA} + 2\vec{AB} - 3\vec{AC}.\end{aligned}$$

小结 (由学生完成)

空间向量的化简与平面向量的化简一样，加法注意向量的首尾相接，减法注意向量要共起点，并且要注意

向量的方向.

※ 动手试试 (由学生完成)

练 1. 下列说法正确的是 ()

- A. 向量 $\vec{a}$ 与非零向量 $\vec{b}$ 共线, $\vec{b}$ 与 $\vec{c}$ 共线, 则 $\vec{a}$ 与 $\vec{c}$ 共线;
- B. 任意两个共线向量不一定是共线向量;
- C. 任意两个共线向量相等;
- D. 若向量 $\vec{a}$ 与 $\vec{b}$ 共线, 则 $\vec{a} = \lambda \vec{b}$.

2. 已知 $\vec{a} = 3\vec{m} - 2\vec{n}$, $\vec{b} = (x+1)\vec{m} + 8\vec{n}$, $\vec{a} \neq \vec{0}$, 若 $\vec{a} \parallel \vec{b}$, 求实数 x .

三、总结提升

※ 学习小结

- 1. 空间向量的数乘运算法则及它们的运算律;
- 2. 空间两个向量共线的充要条件及推论.

知识拓展

平面向量仅限于研究平面图形在它所在的平面内的平移, 而空间向量研究的是空间的平移, 它们的共同点都是指“将图形上所有点沿相同的方向移动相同的长度”, 空间的平移包含平面的平移.



学习评价

※ 自我评价 你完成本节导学案的情况为 ().

A. 很好 B. 较好 C. 一般 D. 较差

※ 当堂检测 (时量: 5 分钟 满分: 10 分) 计分:

1. 下列说法正确的是 ()

- A. $\vec{a}$ 与非零向量 $\vec{b}$ 共线, $\vec{b}$ 与 $\vec{c}$ 共线, 则 $\vec{a}$ 与 $\vec{c}$ 共线
- B. 任意两个相等向量不一定共线
- C. 任意两个共线向量相等
- D. 若向量 $\vec{a}$ 与 $\vec{b}$ 共线, 则 $\vec{a} = \lambda \vec{b}$

2. 正方体 $ABCD - A'B'C'D'$ 中, 点 E 是上底面 $A'B'C'D'$ 的中心, 若

$$\overrightarrow{BE} = x\overrightarrow{AD} + y\overrightarrow{AB} + z\overrightarrow{AA'},$$

则 $x = \underline{\quad}$, $y = \underline{\quad}$, $z = \underline{\quad}$.

3. 若点 P 是线段 AB 的中点, 点 O 在直线 AB 外, 则 $\overrightarrow{OP} = \underline{\quad} \overrightarrow{OA} + \underline{\quad} \overrightarrow{OB}$.

4. 平行六面体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$, O 为 A_1C_1 与 B_1D_1 的交点, 则 $\frac{1}{3}(\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD} + \overrightarrow{AA_1}) = \underline{\quad} \overrightarrow{AO}$

5. 已知平行六面体 $ABCD - A'B'C'D'$, M 是 AC 与 BD 交点, 若 $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$, $\overrightarrow{AD} = \vec{b}$, $\overrightarrow{AA'} = \vec{c}$, 则与 $\overrightarrow{BM}$ 相等的向量是 ()

A. $-\frac{1}{2}\vec{a} + \frac{1}{2}\vec{b} + \vec{c}$; B. $\frac{1}{2}\vec{a} + \frac{1}{2}\vec{b} + \vec{c}$;

C. $\frac{1}{2}\vec{a} - \frac{1}{2}\vec{b} + \vec{c}$; D. $-\frac{1}{2}\vec{a} - \frac{1}{2}\vec{b} + \vec{c}$.



课后作业:

Table de matières

RESUME	2
ABSTRACT	4
REMERCIEMENTS	6
INTRODUCTION	7
1. RAISON DU CHOIX DE L'OBJET DE LA THESE	7
2. FAISABILITE DE LA RECHERCHE	9
3. OBJECTIF DE LA RECHERCHE	9
4. COMPOSITION ET DEROULEMENT DE LA THESE	10
PARTIE I : APPROCHE THEORIQUE DES OBJETS DE LA RECHERCHE DANS UNE PERSPECTIVE	
MULTICULTURELLE OCCIDENTALO-CHINOISE	13
1. APPROCHE HISTORIQUE DE LA NOTION DE STYLE COGNITIF ET DEFINITIONS.....	13
1.1. DEFINITIONS DES STYLES COGNITIFS SELON LES RECHERCHES OCCIDENTALES	14
1.2. DEFINITIONS DES STYLES COGNITIFS SELON LES CHERCHEURS CHINOIS	16
1.2.1. Le mot « Cognitif »	16
1.2.2. Le mot « Style »	17
1.2.3. L'expression « Style Cognitif »	17
2. QUESTIONS AUTOUR DE L'ÉDUCATION MATHÉMATIQUE EN CHINE : FORMATION,	
ENSEIGNEMENT, APPRENTISSAGE ET INSTITUTION SCOLAIRE	18
2.1. ESQUISSE DE LA SITUATION ACTUELLE DU SYSTEME SCOLAIRE D'ÉDUCATION EN CHINE	18
1.1. PARCOURS ÉDUCATIFS ET NIVEAUX DE SCOLARITÉ DU SYSTEME ÉDUCATIF EN CHINE.....	19
1.1.1. Phase de l'éducation obligatoire et gratuite : école élémentaire et collège.....	20
1.1.3. Phase de l'éducation lycéenne.....	21
1.1.4. La phase de l'éducation supérieure	22
1.1.4.1. Premier cycle universitaire d'une durée de 4 ans : licence	24
1.1.4.2. Deuxième cycle universitaire d'une durée de 2 ou 3 ans : Master	24
1.1.4.3. Troisième cycle universitaire d'une durée d'au moins 3 ans : Doctorat	25
2.2. QUELQUES PARTICULARITÉS REMARQUABLES DANS L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE EN CHINE	25
2.2.1. « 高考 - Gao Kao », le grand concours national d'accès aux universités.....	26
2.2.2. « 文理分科 », division des élèves en section littéraire et en section scientifique	28
2.2.3. Ge Xing Hua Jiao Yu- 个性化教育 : Éducation personnalisée	31

2.2.4.	<i>Ying Shi Jiao Yu Ji Su Zhi Jiao Yu - 应试教育及素质教育 Éducation pour réussir aux examens et Éducation de développement en tous les domaines</i>	33
2.2.5.	<i>Stress et concurrence : grande particularité dans le système éducatif en Chine</i>	34
2.3.	ÉDUCATION MATHÉMATIQUE DANS LE SYSTÈME ÉDUCATIF EN CHINE : UNE MATIÈRE PRINCIPALE DANS LES ÉCOLES SECONDAIRES	35
2.3.1.	<i>Les règlements sur l'éducation mathématique selon le Plan d'éducation</i>	35
2.3.2.	<i>Questions autour de l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques en Chine</i>	36
2.3.3.	<i>Contenus d'enseignement des mathématiques en Chine fixés par le plan d'éducation</i>	38
2.3.3.1.	Contenus des cours de mathématiques de l'enseignement secondaire chinois	38
2.3.3.2.	Plan d'enseignement et plan d'apprentissage : une didactique commune des mathématiques en Chine	40
2.3.3.3.	Exemple du plan d'enseignement	41
2.3.3.4.	Exemple du plan d'apprentissage	41
2.4.	CONCLUSION DU CHAPITRE	43
3.	ÉTAT DES LIEUX DE LA LITTÉRATURE : RECHERCHES ET THÉORIES OCCIDENTALES ET CHINOISES SUR LES STYLES COGNITIFS	43
3.1.	RECHERCHES ET THÉORIES OCCIDENTALES	43
3.1.1.	<i>Recherches et théories déjà établies : personnalité et psychologie différentielle</i>	44
3.1.1.1.	Francis Galton : fondateur de la psychologie différentielle ou comparée, le premier à quantifier la différence psychologique	44
3.1.1.2.	Gordon Willard Allport : fondateur de la théorie des styles cognitifs « personnalisés »	44
3.1.2.	<i>Style dépendant et indépendant à l'égard du champ : le style cognitif le plus étudié et approfondi</i>	45
3.1.2.1.	Herman A. Witkin : cognitif style of field-dependent et field-independent	45
3.1.2.2.	D'autres recherches sur le style cognitif dépendant et indépendant à l'égard du champ : Dawson, Schwen, Huteau	47
3.1.3.	<i>D'autres catégorisations importantes des styles cognitifs</i>	49
3.1.3.1.	Richard Riding : style « wholist – analytic » (ensemble – analytique) et style « verbal – imagery » (verbal – image)	49
3.1.3.2.	Jean-Claude Régnier : une méthodologie de détermination des styles cognitifs	51
3.1.3.3.	Style cognitif réflexivité et impulsivité	54
3.1.3.4.	Styles d'apprentissage : David Kolb	54
3.1.3.5.	Style convergent et style divergent	55
3.1.3.6.	Style cognitif centration - balayage	56
3.1.4.	<i>Recherches de Spagnolo et Di Paola sur les styles cognitifs des apprenants européens et chinois et leurs impacts sur l'enseignement des mathématiques</i>	56
3.1.5.	<i>Conclusion du chapitre 3.1</i>	59
3.2.	RECHERCHES CHINOISES SUR LES STYLES COGNITIFS	60
3.2.1.	<i>Houcan Zhang, le premier à introduire la notion de style cognitif en Chine</i>	60

3.2.2.	<i>Xiangliang Tan et son ouvrage principal : « 学习风格论 »</i>	61
3.2.3.	<i>Shouxin Li et Qingmao Meng : le rapport entre les styles cognitifs des enseignants et ceux des élèves, et les impacts sur les résultats scolaires des élèves</i>	62
3.2.4.	<i>D'autres recherches chinoises sur les styles cognitifs et leurs impacts à l'éducation</i>	63
3.3.	LE ROLE DES STYLES COGNITIFS DANS L'EDUCATION MATHÉMATIQUE EN CHINE	65
3.4.	LES TRACES ET PISTES DES IMPACTS DES STYLES COGNITIFS DANS L'EDUCATION MATHÉMATIQUE EN CHINE..	67
3.5.	QUELQUES TESTS POUR IDENTIFIER LES STYLES COGNITIFS.....	68
3.5.1.	<i>Rod and Frame test, RFT (Test de baguette et cadre), par Herman A. Witkin</i>	68
3.5.2.	<i>Embedded Figures Test (Test de figures cachées), EFT, par Herman A. Witkin</i>	69
3.5.3.	<i>Cognitive Style Analysis (Analyse de style cognitif), CSA, par Richard Riding et Cheema</i> 70	
3.5.4.	<i>Matching Familiar Figures Test (Test de lier les figures semblables), MFFT, par Kagan en 1965</i>	71
3.5.5.	<i>Signification de mesurer et évaluer les styles cognitifs des élèves dans le champ de l'éducation</i>	72
3.6.	LE RAPPORT ENTRE LES STYLES COGNITIFS ET LES STYLES D'APPRENTISSAGE	73
3.6.1.	<i>Retour sur les définitions des styles d'apprentissage et des styles cognitifs</i>	73
3.6.2.	<i>Points en commun entre les styles cognitifs et les styles d'apprentissage</i>	75
3.6.3.	<i>Points différents entre les styles cognitifs et les styles d'apprentissage</i>	76
3.7.	CONCLUSION DU CHAPITRE 3	76
4.	PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES DE LA RECHERCHE	77
4.1.	PROBLEMATISATION	77
4.2.	HYPOTHESES.....	78
PARTIE II : APPROCHE METHODOLOGIQUE DE LA CONSTRUCTION ET TRAITEMENT DES DONNEES..		80
1.	PRESENTATION DETAILLEE DES QUESTIONNAIRES ET DES GUIDES D'ENTRETIEN.....	80
1.1.	CONSTRUCTION DES QUESTIONNAIRES.....	80
1.2.	CONSTRUCTION DU QUESTIONNAIRE 1 « CARACTERISTIQUES DES INDIVIDUS »	81
1.2.1.	<i>Difficulté de transposition du questionnaire 1 dans le contexte chinois</i>	81
1.2.2.	<i>Composition du questionnaire 1</i>	82
1.2.3.	<i>Contenu du questionnaire 1</i>	83
1.3.	CONSTRUCTION DU QUESTIONNAIRE 2 « STYLE COGNITIF » ET LES DIFFICULTES.....	86
1.3.1.	<i>Composition du questionnaire 2</i>	86
1.3.2.	<i>Détermination des styles cognitifs dans le questionnaire 2</i>	86
1.3.3.	<i>Contenu du questionnaire 2 « style cognitif » selon Régnier</i>	88
1.4.	CONSTRUCTION DU QUESTIONNAIRE 3 : « EFT EMBEDDED FIGURES TEST ».....	89
1.4.1.	<i>Composition du questionnaire et détermination des résultats</i>	89
1.4.2.	<i>Contenu du questionnaire 3 : Test des figures imbriquées selon Witkin</i>	90

1.5.	CONSTRUCTION DU PROTOCOLE DES ENTRETIENS	92
1.5.1.	<i>Nature et structure des entretiens</i>	92
1.5.2.	<i>Composition du guide d'entretien et son objectif</i>	93
1.5.3.	<i>Questions du guide d'entretien</i>	93
1.5.3.1.	Question 1	93
1.5.3.2.	Question 2	94
1.5.3.3.	Question 3	94
1.5.3.4.	Question 4	94
1.5.3.5.	Question 5	95
1.5.3.6.	Question 6	95
1.5.3.7.	Question 7	95
1.5.3.8.	Question 8	96
1.5.3.9.	Question 9	96
1.5.3.10.	Question 10	96
1.5.4.	<i>Difficultés liées à la réalisation en chinois et à la transcription en français des entretiens</i> 96	
2.	IDENTIFICATION DE LA POPULATION D'ETUDE ET CONSTRUCTION DES ECHANTILLONS.....	97
2.1.	POPULATION DE RECHERCHE	97
2.2.	ÉCHANTILLON DES ELEVES AUXQUELS ONT ETE SOUMIS LES QUESTIONNAIRES 1, 2 ET 3	99
2.3.	TERRAIN D'APPLICATION DE L'ENQUETE PAR QUESTIONNAIRES	100
2.4.	ÉCHANTILLON DES ENSEIGNANTES PARTICIPANT A L'ENQUETE PAR ENTRETIEN	101
3.	TRAITEMENT DES DONNEES ASSISTE PAR LE LOGICIEL SPAD	101
3.1.	SPAD : LOGICIEL DE TRAITEMENT DES DONNEES STATISTIQUES	101
3.1.1.	<i>Statistique de base</i>	101
3.1.2.	<i>Corrélation entre deux variables continues quantitatives avec la statistique de base</i> .	102
3.1.3.	<i>Liaison entre deux variables nominales : « Tableaux croisés »</i>	103
3.1.4.	<i>Liaison entre une variable nominale qualitative et une variable continue quantitative :</i> « Caractérisation d'une variable quantitative » et « Description Variable Quantitative »	104
	PARTIE III : TRAITEMENTS, ANALYSES DES DONNEES ET INTERPRETATIONS	107
1.	MATHEMATIQUES AUX YEUX DES ELEVES DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE EN CHINE :	
	TRAITEMENT ET ANALYSES DES DONNEES DU QUESTIONNAIRE 1.....	107
1.1.	AGE ET SEXE DES ELEVES DE L'ECHANTILLON : VARIABLE 1 ET 2.....	107
1.1.1.	<i>Âge de l'échantillon</i>	107
1.1.2.	<i>Sexes des sujets de l'échantillon des élèves</i>	108
1.1.3.	<i>Analyses et interprétations</i>	110
1.2.	PREFERENCE POUR LES MATHEMATIQUES DES ELEVES CHINOIS DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE : ANALYSES DES DONNEES ISSUES DES QUESTIONS 3 A 6 ET 9 A 12	111

1.2.1.	<i>Préférence subjective des élèves de collège et de lycée en Chine pour les mathématiques et les raisons principales.....</i>	111
1.3.	IMPORTANCE ATTACHEE AUX MATHEMATIQUES ET LES RAISONS	115
1.4.	TEMPS QUOTIDIEN D'APPRENTISSAGE DES MATHEMATIQUES ET RAPPORT AVEC LES PERFORMANCES EN MATHEMATIQUE	117
1.5.	REPRESENTATIONS SUR LES DIFFICULTES DES MATHEMATIQUES, MOTIVATIONS ET OBJECTIFS DES APPRENTISSAGES DES MATHEMATIQUES, ET SUR LEUR PROJET PROFESSIONNEL A PROPOS DES MATHEMATIQUES.....	119
1.6.	RELATIONS ENTRE LES VARIABLES DU QUESTIONNAIRE 1	124
1.6.1.	<i>Relation entre la variable « goût pour les mathématiques » avec celle « importance attachée aux mathématiques ».....</i>	125
1.6.2.	<i>Relation entre « importance attachée aux mathématiques » et « temps consacré aux mathématiques ».....</i>	126
1.6.3.	<i>Relation « sexe » et « goût pour les mathématiques ».....</i>	127
	<i>La troisième relation trouvée entre les variables est entre la variable « sexe » et celle « goût pour les mathématiques ». Voici ci-dessous le tableau d'analyse des données :</i>	127
1.6.4.	<i>Interprétations des résultats.....</i>	128
1.7.	PERFORMANCES EN MATHEMATIQUES DES ELEVES CHINOIS : ANALYSES DES REPONSES DE LA QUESTION 7,	129
1.7.1.	<i>Scores moyens déclarés par les élèves.....</i>	129
1.7.2.	<i>Variables influençant le score moyen des mathématiques : relations trouvées</i>	130
1.7.2.1.	<i>Score moyen et le goût pour des mathématiques</i>	132
1.7.2.2.	<i>Le score moyen des mathématiques et le sexe</i>	132
1.7.2.3.	<i>Le score moyen des mathématiques et le temps consacré aux mathématiques.....</i>	133
1.7.2.4.	<i>Le score moyen et l'importance attachée aux mathématiques</i>	133
1.8.	SCORE MOYEN DES DIFFERENTS DOMAINES DES MATHEMATIQUES	133
1.8.1.	<i>Analyses générales et interprétations.....</i>	134
1.8.2.	<i>Différence entre des élèves en section scientifique et en section littéraire.....</i>	135
1.8.3.	<i>Différence entre les élèves masculins et féminins sur ces scores moyens de différentes parties mathématiques</i>	135
1.9.	CONCLUSION DU CHAPITRE 1	136
2.	STYLES COGNITIFS CHEZ LES ELEVES CHINOIS DES ECOLES SECONDAIRES : DEPENDANT OU INDEPENDANT A L'EGARD DU CHAMP ?.....	137
2.1.	ANALYSE DES DONNEES CONSTRUITES PAR LE QUESTIONNAIRE 3, TEST EFT	138
2.1.1.	<i>Méthode d'application du questionnaire 3.....</i>	138
2.1.2.	<i>Analyses générales des réponses fournies par les élèves.....</i>	139
2.1.3.	<i>Le style cognitif dépendant et indépendant à l'égard du champ et son rapport avec le sexe</i>	143
2.1.4.	<i>Impacts du style dépendant et indépendant à l'égard du champ sur les apprentissages mathématiques chez des élèves de l'enseignement secondaire.....</i>	144

2.1.4.1.	Style dépendant/indépendant du champ et le rapport enseignant/élève.....	145
2.1.4.2.	Variable style dépendant / indépendant et variable influence d'ambiance	146
2.1.4.3.	Variable style dépendant / indépendant et variable de la façon de travailler	147
2.1.5.	<i>Interprétations des résultats issus du questionnaire 3</i>	148
2.2.	IMPACT DE STYLE DEPENDANT / INDEPENDANT A L'EGARD DU CHAMP SUR LES SCORES EN MATHEMATIQUES	148
2.2.1.	<i>Score moyen déclaré par les élèves</i>	149
2.2.2.	<i>Score selon différents domaines mathématiques : fonction, probabilité et statistique, géométrie du plan, géométrie tridimensionnelle, suite des nombres, formule inégale.</i>	149
3.	D'AUTRES STYLES COGNITIFS REMARQUES CHEZ LES ELEVES CHINOIS A PARTIR DU QUESTIONNAIRE 2	152
3.1.	ANALYSES GENERALES.....	152
3.2.	RELATION ENTRE LE STYLE REFLEXIF/IMPULSIF, LE STYLE COGNITIF CENTRATION ET DE BALAYAGE AVEC D'AUTRES VARIABLES	154
3.3.	CONCLUSION DU CHAPITRE 3	156
4.	DU POINT DE VUE DE L'ENSEIGNEMENT : ANALYSES DES REPONSES DES ENTRETIENS FAITS AVEC LES ENSEIGNANTS CHINOIS DE MATHEMATIQUES DE L'ECOLE SECONDAIRE	157
4.1.	REPONSES AUX QUESTIONS DE L'ENTRETIEN ET ANALYSES DE CONTENU	158
4.2.	COMPARAISONS DES REPONSES FOURNIES PAR LES TROIS ENSEIGNANTES INTERROGEEES.....	169
4.2.1.	<i>Entre la section scientifique et la section littéraire du lycée</i>	169
4.2.2.	<i>Entre l'enseignante de collège et les deux enseignantes de lycée</i>	171
4.3.	CONCLUSION TIREE DES ANALYSES ET COMPARAISONS DES REPONSES ET INTERPRETATIONS.....	173
4.3.1.	<i>Styles cognitifs et les mathématiques selon les enseignants</i>	173
4.3.2.	<i>Différentes situations dans différents contextes</i>	174
4.3.3.	<i>Par rapport aux résultats des questionnaires</i>	174
	PARTIE IV : RETOUR SUR LES INTERPRETATIONS DES RESULTATS DU TRAITEMENT DES DONNEES, DISCUSSION, ET PROLONGEMENT	176
4.1.	VALIDATION DES HYPOTHESES	176
4.1.1.	<i>Hypothèse 1</i>	176
4.1.2.	<i>Hypothèse 2</i>	178
4.1.3.	<i>Hypothèse 3</i>	179
4.2.	COMMENT PEUT-ON PROFITER DES RESULTATS DE CETTE RECHERCHE POUR AMELIORER L'EDUCATION MATHEMATIQUE EN CHINE ?	180
4.2.1.	<i>Problèmes existant dans l'éducation mathématique dans le contexte chinois</i>	180
4.2.1.1.	<i>Problèmes existant dans l'enseignement des mathématiques</i>	181
4.2.1.2.	<i>Problèmes existant dans les apprentissages des mathématiques chez les élèves</i>	181
4.2.2.	<i>Suggestions du côté de l'enseignement : pédagogie et stratégie</i>	182

4.2.2.1.	Ingénierie pédagogique qui prend en compte les styles cognitifs des élèves de l'enseignement secondaire	183
4.2.2.2.	Suggestions de stratégies d'enseignement	184
4.2.1.	<i>Suggestions à prendre en considération dans un programme de politique éducative en Chine</i>	186
4.2.1.1.	Section scientifique et section littéraire	187
4.2.1.2.	Suggestions pour assouplir les consignes pédagogiques : plan d'enseignement et plan d'apprentissage	188
4.2.1.3.	La question des manuels scolaires	188
CONCLUSION		190
1. SIGNIFICATION DE CETTE RECHERCHE		190
2. DIFFICULTES ET LIMITES		190
3. PERSPECTIVES ET PROLONGEMENTS		191
BIBLIOGRAPHIE		193
SITOGRAFIE		196
INDEX DES TABLEAUX		197
INDEX DES FIGURES		199
ANNEXES		202
1. ANNEXE 1 : QUESTIONNAIRES ORIGINAUX EN CHINOIS		202
1.1.	QUESTIONNAIRE 1	202
1.2.	UN EXEMPLAIRE REMPLI DU QUESTIONNAIRE 2	205
1.3.	UN EXEMPLAIRE DE QUESTIONNAIRE 3	206
2. ANNEXE 2 : GUIDE D'ENTRETIEN ORIGINAL ET TRANSCRIPTIONS EN LANGUE CHINOISE		208
2.1.	MADAME X	208
2.2.	MADAME Y	209
2.3.	MADAME Z	210
3. ANNEXE 3 : PLAN D'APPRENTISSAGE		211
4. ANNEXE 4 : PLAN D'ENSEIGNEMENT		217
TABLE DE MATIERES		221