

# L'enseignement des mathématiques en Asie de l'Est

Anne MICHEL-PAJUS IREM PARIS7

*Les media ont largement commenté les résultats de l'enquête PISA 2009 (cette enquête a lieu tous les trois ans). Voici un extrait du Figaro du 7/12/2010 « Les premières marches du podium sont principalement occupées par certains pays asiatiques. La Chine, Singapour, la Corée et le Japon connaissent de très bonnes performances, au même titre que le Canada ou la Nouvelle-Zélande. La province de Shanghai, première du classement, a obtenu d'excellents résultats en compréhension de l'écrit. Plus d'un quart des jeunes Chinois de cette région font aussi preuve d'une capacité de réflexion mathématique « poussée » pour résoudre des problèmes complexes contre seulement 3 % pour l'ensemble de l'OCDE ! »*

*Lors du dernier Congrès International sur l'Enseignement Mathématique (ICME 12) qui s'est tenu à Seoul en Juillet 2012, cette réussite des asiatiques a été l'objet d'une table ronde, animée par des représentants de ces pays : Frederick Leung (The University of Hong Kong), Kyungmee Park (Hongik University), Yoshinori Shimizu (Tsukuba University, Japan), Binyan Xu (East China Normal University, China).*

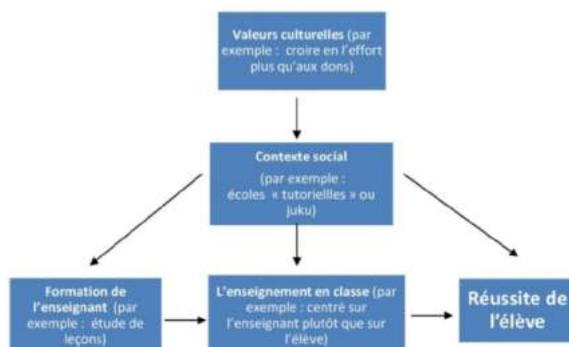
*J'ai essayé dans cet article de traduire aussi fidèlement que possible l'exposé (en anglais) des orateurs.<sup>1</sup> Cet article ne reflète donc que leur point de vue, tel que je l'ai compris, en ce qui concerne l'enseignement « occidental » (le modèle en étant principalement celui des USA), tout autant que l'enseignement « oriental ».*

## Introduction

L'Asie de l'Est désigne ici les pays sous l'influence du CHC, l'Héritage de la Culture Confucéenne. Elle comprend la Chine, Hong-Kong, Taiwan, Singapour, le Japon et la Corée.

On sait que les élèves de ces pays se classent en tête des comparaisons internationales (cf PISA, TIMSS = Trends in International Mathematics and Science Studies). Pourtant, les études comparatives en classe montrent que l'enseignement est plutôt traditionnel, et notamment différent de l'enseignement dans le monde occidental. De plus, les études comparatives sur les connaissances des enseignants semblent suggérer que ceux-ci ont également une meilleure compréhension de leur discipline.

Cette table ronde a donc pour objectif de préciser les différents aspects de l'Enseignement Mathématique dans ces pays, et d'explorer les raisons de ces différences. Nous verrons quelques exemples, et examinerons les facteurs au niveau personnel, institutionnel, aussi bien que socio-culturel. En particulier, nous discuterons du rôle des valeurs spécifiques de l'Asie de l'Est, comme l'attitude envers l'éducation, l'image et le rôle du professeur dans la communauté, les caractéristiques de la langue chinoise, etc. Ces facteurs interagissent de façon compliquée. On peut schématiser les interactions par le diagramme suivant :



1 J'ai utilisé essentiellement la présentation donnée dans le programme et les photos du Diaporama, prises avec mon téléphone.

moyenne 4,8 pour l'effort et 2,4 pour les dons ; alors que pour ceux de Chicago, la réponse est 4,6 pour l'effort et 4,5 pour les dons.

2) L'importance de la mémorisation et de la pratique : « Si l'objectif est d'acquérir le savoir contenu dans un article, alors la meilleure stratégie est de mémoriser l'article... Si l'objectif est d'acquérir une nouvelle compétence cognitive, alors la meilleure stratégie est de la pratiquer avec persistance ». (Liu, 1986). Ceci n'implique pas d'apprendre par cœur ou d'écarter la créativité : « les Chinois croient en le développement de la compétence d'abord, ce qui implique typiquement la répétition, par opposition à l'apprentissage par cœur, après lequel il reste à être créatif pour l'utiliser. » (Biggs 1996)

3) L'importance de la réflexion : elle est aussi dans la tradition confucéenne : « rechercher la connaissance sans réflexion est peine perdue ; réfléchir sans recherche de la connaissance est hasardeux ». Un vrai étudiant confucéen se dédie à l'étude ou la recherche de la connaissance avec beaucoup de pratique et de mémorisation. En même temps, il réfléchit constamment à ce qu'il pratique ou mémorise, jusqu'à la pleine possession du savoir.

4) En ce qui concerne plus particulièrement l'enseignement des mathématiques, certains traits de l'écriture chinoise pourraient jouer un rôle. Il serait plus facile d'apprendre l'orthographe grâce à la connectivité, la linéarité et la symétrie des caractères. Cette écriture augmenterait les capacités de perception et la vision géométrique. Exigeant l'implication de tout le corps elle améliorerait la motricité. Les mots sont par ailleurs composés d'un radical lié au son, qui joue le rôle de paramètre, et d'un caractère lié au sens, qui joue le rôle de variable.

### **Quelques commentaires des participants à la Table Ronde en guise de conclusions :**

Puisque c'est l'individu qui apprend, il est normal de s'intéresser aux besoins de chaque individu. Mais trop d'insistance sur l'individu peut exagérer et aggraver les différences préexistantes. Les êtres humains sont des êtres sociables, et l'apprentissage prend presque toujours place dans un contexte social. Si l'accent est mis de façon optimale sur le rôle de chacun dans la société, cela fournit de bonnes raisons d'apprendre. Il se peut que les sociétés occidentales soient allées trop loin dans leur tentative de prendre soin de l'individu.

Les étudiants devraient prendre plaisir à leurs études, mais il faut leur apprendre à redécouvrir la satisfaction qui vient après un dur labeur. La pratique, la mémorisation, les examens, ont tous leur place dans l'enseignement, quand ils sont bien conduits : il ne faut pas confondre pratique et mémorisation avec « par cœur » ; les examens bien adaptés fournissent une bonne motivation pour apprendre.

\*\*\*\*\*

Pour en savoir plus :

Leung, F. K. S., Graf, K.-D., & Lopez-Real, F. J. (Eds.) (2006). *Mathematics education in different cultural traditions: A comparative study of East Asia and the West* (New ICMI Study Series 13). New York: Springer.

Even, R. and Ball, D. (eds.) *The Professional Education and Development of Teachers of Mathematics. The 15th ICMI Study*. New York: Springer Science, 2009. 277p.

---

5 Stevenson, H., & Stigler, J. W. (1994). *The Learning Gap: Why Our Schools are Failing and What We Can Learn from Japanese and Chinese Education*. New York: Simon & Schuster.

même école, réalisée par un enseignant et observée par les autres, puis fait l'objet d'une discussion collective approfondie. Ce système existe aussi au niveau d'un district, et même au niveau national, et donne souvent lieu à des concours. Par exemple, au Japon, le Département de Formation des Enseignants, en coopération avec Toshiba, organise un concours annuel de « pratique des méthodes innovantes ». Les candidats doivent faire un projet de leçon, la mettre en pratique de façon stimulante, puis expliquer les concepts didactiques sous-jacents<sup>4</sup>. Il est de tradition en Chine d'ouvrir sa porte aux collègues et d'aller leur rendre visite pour commenter les leçons.

Toutes les écoles ont un groupe de recherche en enseignement, et ce depuis au moins 50 ans en Chine. Il est aussi de tradition d'offrir à tout débutant un mentor expérimenté dans son établissement.

Signalons, que l'organisation des enseignants de mathématiques de Corée propose aussi un « Festival Mathématique » : un stage de 4 jours (avec conférences et ateliers, payé par les participants).

### **L'héritage culturel confucéen**

Sa principale caractéristique est son orientation « sociale » en opposition avec l'orientation « individuelle » de la culture occidentale. Précisons :

L'orientation sociale est « la tendance à agir en accord avec les attentes extérieures et les normes sociales, plutôt qu'avec les souhaits intérieurs ou l'affirmation de propre personnalité. » (Yang 1981) .« Il met l'accent sur l'intégration et l'harmonie, par opposition à 'indépendance et 'individualisme des cultures Occidentales » (Taylor, 1987). Il en découle des caractéristiques d'acceptance, obéissance, respect des supérieurs, piété filiale.

L'importance de l'éducation repose sur l'hypothèse confucéenne que chacun peut être éduqué. « Les différences en Intelligence... n'empêchent pas la possibilité pour chacun d'être éduqué. » (Lee, 1996). Chacun est perfectible « La sagesse est un stade que chacun peut atteindre en poursuivant ses efforts » (Chai, 1965). Ceci encourage les apprenants à exercer la puissance de leur volonté dans l'effort. Enfin, les parents attachent une grande importance à la réussite de leurs enfants.

Les caractéristiques de l'enseignement dans cette culture sont donc :

1) Une culture de l'examen : la Chine est le seul pays où un examen national fut institué dès l'an 600 (Dynastie Sui). Les examens sont considérés comme la voie de l'ascension sociale. On leur fait une grande confiance pour distinguer les plus capables des moins capables. L'examen a acquis le statut d'une valeur en soi, et d'une importante motivation.

La croyance en l'effort : l'étude est considérée comme une épreuve. On doit persévérer pour réussir, et non pour y prendre plaisir. « La diligence compense la stupidité » (maxime chinoise). Au Japon, il en est de même : l'effort, la ténacité, le dépassement portent le nom de « gambaru » [insérer schéma 0065]. La façon dont un résultat est obtenu est plus important que le résultat lui-même. Il faut faire de son mieux et continuer à se battre. Ce n'est pas un sacrifice inutile, même si on ne réussit pas à la fin.

Le succès est attribué à des facteurs contrôlables (l'effort) plutôt qu'incontrôlables (les dons). La différence avec les US est soulignée dans l'ouvrage *The Learning gap*<sup>5</sup>. Par exemple, dans une enquête où l'on demande aux élèves de noter de 1 à 5 l'importance des dons et l'importance de l'effort dans la réussite, les étudiants de Pékin répondent en

---

4 Pour en savoir davantage sur cet outil de formation voir l'enquête de l'UNESCO : *Les défis de l'éducation mathématique dans l'enseignement de base*, 2012, **Annexe 4**. La formation continue des enseignants au Japon – Le concept de « Lesson Study », p 76. Disponible sur <http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001917/191776f.pdf>

Qu'apprenez-vous à l'Ecole Juku ?	En Cinquième	En Première
N'y va pas	52,1%	37,9%
Approfondissement	23,5%	18,1%
Soutien	7,5%	10%
Approfondissement + Soutien	8,5%	25,9%
Autre	8,2%	7,9%

Par exemple, une Ecole Juku typique à Tsukuba a environ 400 élèves, de niveau élémentaire et Collège, auxquels elle enseigne des sujets « avancés », après les classes ordinaires, avec service de transport par Bus, et offre un Camp d'Été. Il en coûte aux parents entre 100 et 200\$ par mois

En Corée, les statistiques gouvernementales indiquaient en 2011 que 50,2% des élèves de niveau élémentaire et secondaire suivaient des Ecoles Tutorielles en mathématiques (enquête sur 46000 élèves). Ce taux est le plus élevé parmi les différentes disciplines. Ces Ecoles expliquent aussi la meilleure stratégie pour entrer dans une Université recherchée ; outre le soutien et l'approfondissement, elles offrent aussi une préparation aux Concours pour entrer dans certaines Ecoles, ou aux compétitions comme les Olympiades.

### La formation des enseignants

Les enseignants doivent à la fois jouer leur rôle de guide, de modèle, et comprendre les modes d'apprentissage de leurs élèves. Voici quelques maximes : « Le jade non poli ne brillera jamais », « Enseigner sans sévérité est la paresse du Professeur ». L'enseignant porte la responsabilité de faire travailler dur et bien travailler ses élèves.

La formation initiale présente des variantes. Certains suivent un cursus de 4 ans dans une Université généraliste (comme en Corée et Chine Continentale), d'autres complètent une licence par un PGCE ( Post Graduate Certificate in Education), préparé en 1 ou 2 ans ( comme à Hong Kong et au Japon). Voici les proportions des contenus dans quelques universités typiques :

	Mathématiques (algèbre linéaire, théorie des nombres, analyse réelle, analyse complexe, géométrie différentielle, topologie, probabilités et statistiques...)	Enseignement des mathématiques (méthodologie de l'enseignement, programmes de mathématiques, résolution de problèmes, compétitions mathématiques...)	Pédagogie générale (philosophie et histoire de l'enseignement, programmes et évaluation, méthodes et technologie de l'enseignement, psychologie de l'enseignement...)	Pratique de l'enseignement	Autres cours (langue étrangère, Santé, Sport...)
Chine	41%	8%	10%	12%	29%
Japon	33%	15%	16%	10%	26%
Corée	30%	6%	13%	3%	48%

En Corée, dans le concours pour être enseignant, il y a plus de 10 candidats pour une place, au Japon, environ 6 candidats pour une place.

En Chine, il est important que les professeurs aient de larges et solides connaissances en mathématiques. On laisse aux enseignants la responsabilité de transposer les mathématiques de haut niveau aux mathématiques élémentaires.

Les outils d'enseignement ne sont pour autant pas négligés. Par exemple, « l'étude de leçon » joue un rôle important en Asie à tous les niveaux de formation, initiale et continue. La leçon, donnée devant des élèves, est généralement préparée en commun entre professeurs d'une

## L'enseignement en classe

Il est orienté en Asie plus vers les contenus que vers les méthodes. L'enseignant insiste sur la structure mathématique spécifique du sujet de la leçon, par exemple en reprenant en début de classe, sous forme de schéma, les acquis des cours précédents. L'utilisation des contenus vient ensuite, et vise à consolider la compréhension des contenus. En revanche, dans le monde occidental<sup>2</sup>, l'intérêt des mathématiques réside dans sa capacité à traiter la réalité, et donc il est plus important de maîtriser les méthodes que le contenu, et l'apprentissage est perçu comme une construction active par l'apprenant de son propre savoir.

La philosophie orientale privilégie l'intégration et l'harmonie. En conséquence, on enseigne à la totalité de la classe plus qu'aux individus. « Apprendre ensemble » est hautement apprécié, et dans ce cadre le rôle de modèle de l'enseignant devient essentiel. En revanche, la culture occidentale insiste sur l'indépendance et l'individualisation. Dans ce cadre, l'enseignement individualisé est considéré comme idéal, et le rôle de l'enseignant est de répondre aux besoins de chaque élève.

## Les « Ecoles Tutorielles » (Tutorial Schools)[

Elles ont pour avantage d'aider l'élève à apprendre, et donc d'augmenter leur « capital humain », ce qui peut en retour contribuer au développement économique. Leur importance est aussi liée à la pression exercée par les examens et l'influence décisive que les résultats à ces examens ont sur les possibilités offertes aux élèves. Ces écoles payantes ont pour inconvénient de maintenir ou exacerber les inégalités sociales. De plus elles peuvent envahir la vie de l'élève, et restreindre leur temps de loisir à un niveau insupportable sur le plan psychologique et éducatif

Le Magazine Time a publié en Octobre 2011 un article à ce sujet, dont on nous a montré un extrait : « Par un humide mercredi soir à Séoul, six fonctionnaires de police se préparent pour une patrouille nocturne. Leur mission, aussi simple que surprenante : trouver les enfants qui étudient après 22h, et les arrêter. Afin de réduire l'addiction des parents aux cours privés du soir, les autorités ont institué un couvre-feu... »<sup>3</sup>

Voici un exemple des dépenses liées à ce soutien (Source : statistiques de l'Asian Development Bank en 2012)

Pays	Total des dépenses pour le « soutien » en milliards de US\$
Hong-Kong	0,255
Singapour	0,682
Japon	12,1
Corée	17,3

Ces Ecoles s'appellent Juku au Japon. Par exemple, en 2010, 47,9 % des élèves suivaient une Ecole Juku en cinquième, et ils étaient 62,1% en première. ( Source Ministère de l'Education). Précisons ce qu'ils y apprennent :

---

<sup>2</sup> Les orateurs se réfèrent essentiellement à l'enseignement américain pour le monde occidental. L'exposé est illustré de petits films.

<sup>3</sup> Article disponible à <http://www.time.com/time/magazine/article/0,9171,2094427,00.html>