

Introduction à l'histoire des sciences : Antiquité & Médiévale

La Chine



Angel Bruceña
(abrucena@yahoo.fr)

Mars 2004

Sommaire

- La Chine dans l'histoire
- Caractère de la science chinoise
- Innovation techniques
- Mathématiques
- Astronomie
- Physique
- Médecine

La Chine dans l'histoire

- Peu connue en Occident
 - Joseph Needham (Cambridge)
- Confucianisme
 - « connaître l'homme en société »
 - débuts de la sociologie



- Taoïsme
 - « sa voie » *tao*
 - premiers biologistes



~ -1750/ - 1025	Dynastie Shang : aristocratie guerrière. Métallurgie du bronze.
-1025/ - 256	Dynastie Zhou. -Ve/-IIIe siècles : époque des trois royaumes combattants. Confucius (Kongzi), Lao-Tseu (Laozi), Mencius (Mengzi). Métallurgie du fer et essor technique.
-221/ - 206	Dynastie Qin. Qin Shi Huangdi. La grande muraille. Mise à l'index de nombreux livres et exécution des lettrés. Unification des poids et mesures, de l'écriture, des essieux, etc.
-206/220	Dynastie Han. Instauration du mandarinat. Restauration du confucianisme.
220/581	moyen-âge chinois. Morcellement en 3 royaumes (Wei, Shu-Han et Wu). Influence du bouddhisme. Invasion des Huns (337).
581/907	Dynastie Sui (581/618), puis Tang (618/907). Unité restaurée. Importance croissante de la fonction publique.
960/1279	Dynastie Song et empires barbares : Liao, Xia occidentaux et Jin.
1279/1368	Dynastie Yuan (domination mongole). Qubilai Khan. Visite de Marco Polo. Subordination des Chinois, en particulier au sud.
1368/1644	Dynastie Ming. Autoritarisme croissant et repli de la Chine sur elle-même.
1644/1912	Dynastie Qing (mandchoue). Contrôle de l'Asie centrale et du Tibet. Ingérence progressive des Européens. Révolution en 1912.

Caractère de la science chinoise

- Plus pratique que les grecques
- Basé sur l'observation
- Science « *kexue* » « Connaissance classificatrice
- Techniques de la Chine > Europe (-> XV siècle)
- Poussée culturelle et scientifique
 - Période Royaume combattants : -V/-III siècle
 - (même période qu'en Grèce)
 - développement de la bourgeoisie marchande

-1025/ – 256	Dynastie Zhou. -Ve/-IIIe siècles : époque des trois royaumes combattants. Confucius (Kongzi), Lao-Tseu (Laozi), Mencius (Mengzi). Métallurgie du fer et essor technique.
--------------	---

Quelques Innovations techniques

- Avant l'Occident
 - Imprimerie (IIe)
 - Boussole (-IVe)
 - Poudre à canon (VIIe)
 - Fonte (fer fondu) (-IVe)
 - Sismographe (IIe)
 - Navires à voiles multiples (Ie)
 - Papier (-IIe)





Mathématiques : les nombres, ...

- Système de numération décimal (-XIV)
 - le zéro (VIIIe de l'Inde)

				
1	2	3	4	5
				
6	7	8	9	10
				
20	30	40	50	60
				
100	200	300	400	500
				
1000	2000	3000	4000	5000



Mathématiques : les nombres, ...

- Nouvelle système de numérotation (-IVe siècle)
 - « troncs célestes »
 - bambou ou ivoire
 - exemple : 45698
 - puissances de 10, mots monosyllabiques
 - 10 : *che*
 - 10^2 : *pai*
 - 10^3 : *ts'ien*
 - 10^4 : *wang*, ...
 - nombre négatifs (IIe siècle)

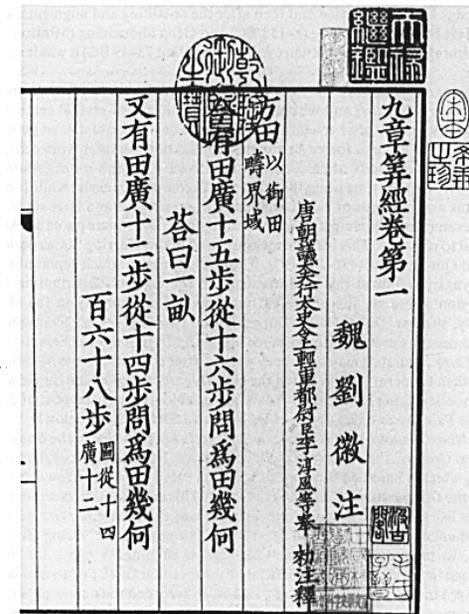
—	=	≡	≡	≡	⊥	⊥	⊥	⊥
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					⊥	⊥	⊥	⊥
1	2	3	4	5	6	7	8	9

	≡	⊥	⊥	⊥
--	---	---	---	---



Mathématiques : Le Livre

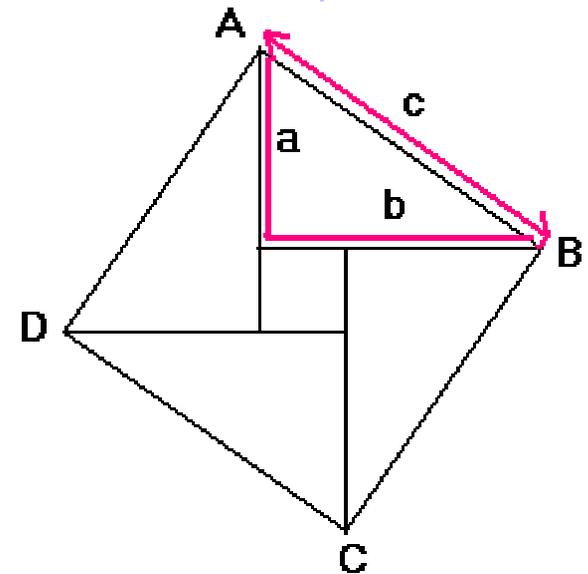
- *Kieou tchang souan chou* « Art du calcul en neuf chapitres »
(Dynastie Han –II/III siècle)
 1. *Des surfaces* : rectangles, trapèzes, ... nombre π
 2. *Des grains* : proportions, et pourcentages,
 3. *Des répartitions* : partage et règle de trois
 4. *Des longueurs et largeurs* : trouver le coté d'un carré dont on la surface,...
 5. *De l'estimation des travaux* : volumes du prime, de la pyramide, ..
 6. *Des taxations égales* : prestations des grains et transport par les paysans
 7. *De l'excès et défaut* : équation du premier degré
 8. *Du calcul sur échiquier* : échiquier où on faisait les calculs, résoudre d'un système de n équations à n inconnues
 9. *Des angles droits* : emploi du « théorème de Pythagore »





Mathématiques: géométrie ...

- Géométrie < Grecs
- Tchao Kiun K'ing (Ile)
 - Théorème de Pythagore
 - On démontre d'abord que ABCD est un carré . Puis ,on calcule l'aire du carré ABCD de deux façons :
 - aire = $c * c = c^2$
 - aire = 4 * aire du triangle + aire du petit carré de côté (b-a)
 - = 4 [(a* b)²] + (b - a)²
 - = 2a*b + a² + b² - 2 a*b
 - = a² + b²
 - Finalement , on obtient bien $a^2+b^2 = c^2$

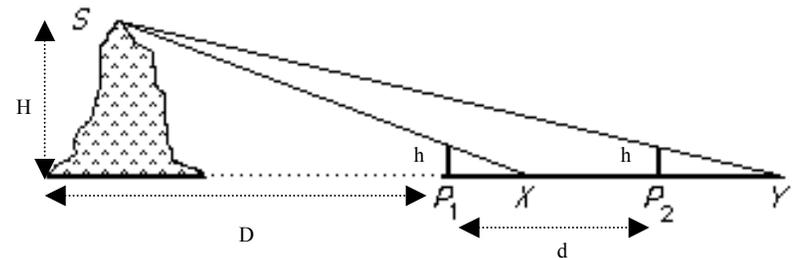
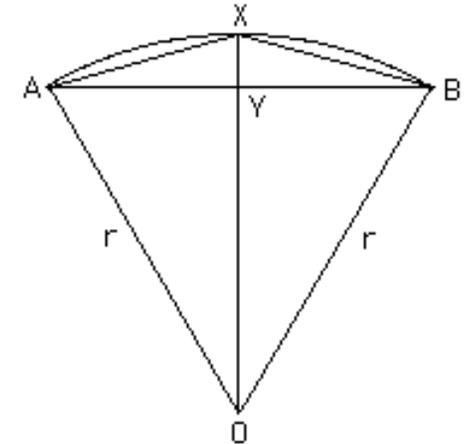




Mathématiciens ...



- Calcul du nombre π – Lieou Houei (III^e siècle)
 - Incrire un polygone de 3072 cotés
 - $\pi = 3,1415926$
(valeur obtenue en Occident au XVII^e siècle)
- « Calcul des îles marines » *Hai tao souan king*
 - mesure des distances par les triangles semblables



$$h / P_1X = (P_1X + D) / H$$

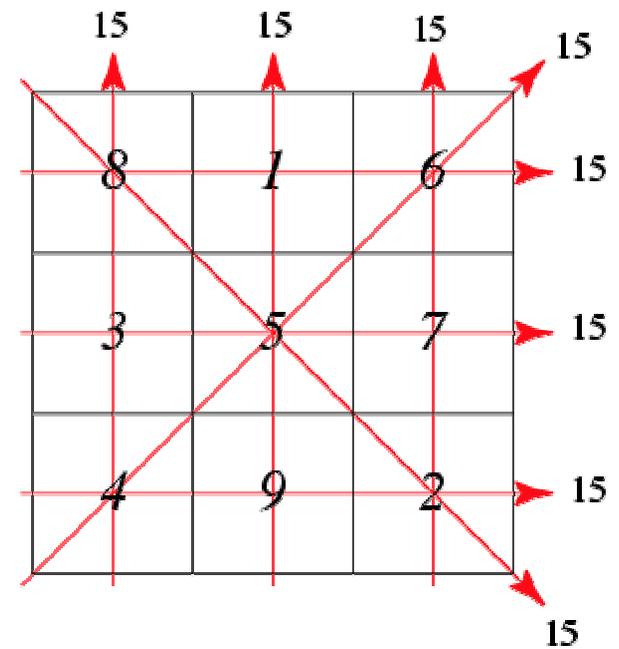
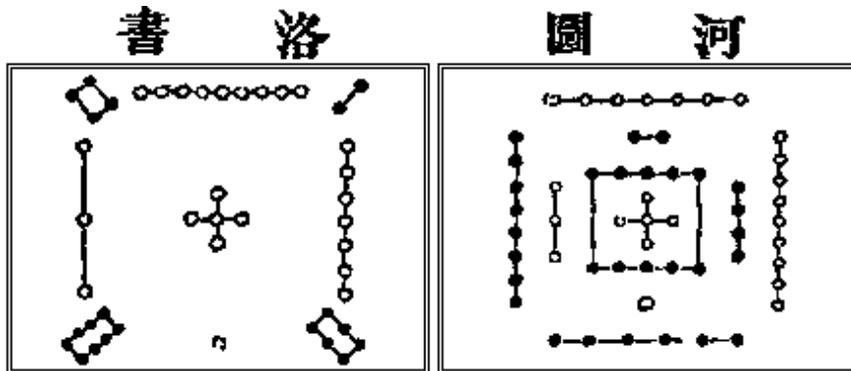
$$h / P_2X = (P_2X + d + D) / H$$

➤ les inconnues H et D



Mathématiques ou numérologie ?

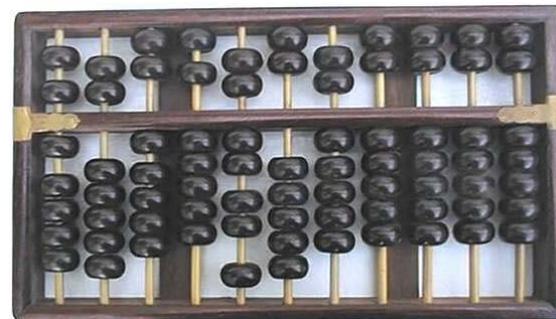
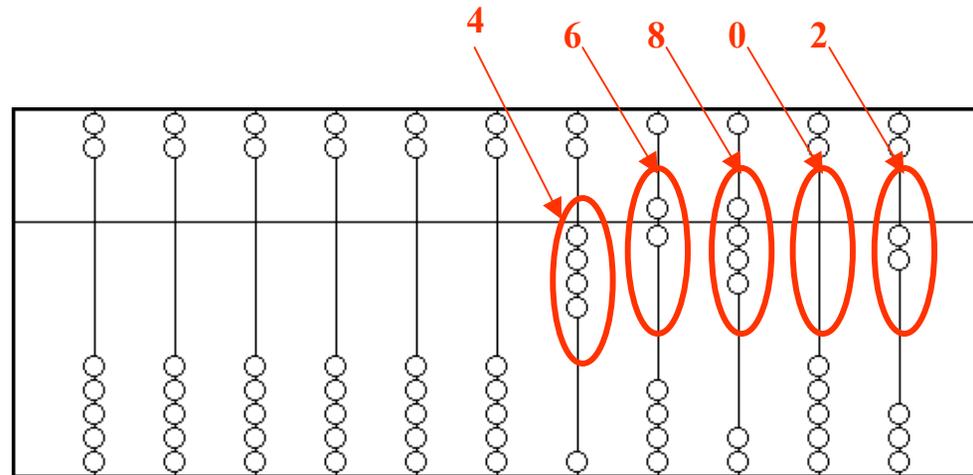
- « Carrés magiques » (-I^e siècle)
- Shu Lo
 - écrit le dos d'une tortue





Mathématiques : calcul ...

- « Héritage de Notes sur l'Art des Nombres » *Chou Chou Ki Yi*
 - mathématicien *Siu Yo*
- Zhu suan pan - Boulier (III-IV)
 - calculs arithmétiques rapides
 - ex : 46802





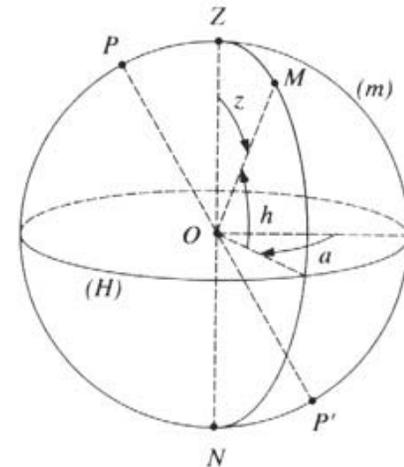
Mathématiciens ...

- Ch'in Chiu-Shao (XIII siècle)
 - Défenseur de la Chine contre les mongols
 - « Génie mathématique » : rédacteur des chapitres
 - *Kieou tchang souan chou* « Art du calcul en neuf chapitres »
 - nombres négatifs en **rouge**
 - nombres positifs en **noir**
 - Problèmes de télémétrie : résolution des équations du **dixième degré**
 - » $x^{10} + 15x^8 + 72x^6 - 864x^4 - 11664x^2 - 34992 = 0$
 - Expert en poésie, escrime, musique, tir à l'arc,...
- Li Zhi (XIII Siècle)
 - « Miroir Marin de Cercles Mesurés »
 - calcul des cercles inscrits dans les triangles,
 - équations à 4 inconnues



Astronomie ...

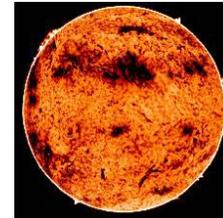
- Administration chinoise : « science confucéenne »
 - calendrier : Année : $365 \frac{1}{4}$ (-1400)
- Mouvement des planètes
 - Jupiter (révolution 11,86 années)
- Cycle chinois :
 - 23 639 040 années (répétions de la position des corps célestes)
- Coordonnées célestes équatoriales



Astronomie ...

- Observations célestes (-720)

- 300 ans avant Ptolémée
- Taches du Soleil (-28)



- novas et super novas « *Ke xing* »(étoiles qui explosent)



- comètes (-VII/XVII)
 - Haley

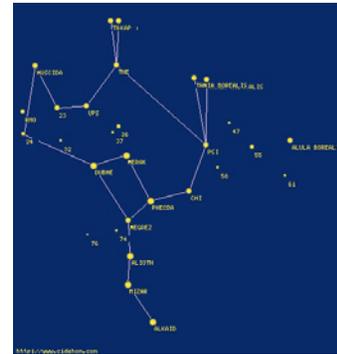


Astronomie

- Cartographie du ciel

- Constellations

- « méthode des points et traits »
 - ex. Grande Ourse



- Catalogue des étoiles 1464 étoiles (-IV siècle) – (Shi Shen, Gan De et Wu Xian)

- Carte des étoiles (V siècle) - Qian Luo Shi

- Globe céleste (V siècle)

- sphère armillaire (composée d'anneaux)



Sciences de la Terre ...

- Cartographie « scientifique »
 - Zhang Heng :
 - système de quadrillage : position des points géographiques
 - XII siècle : cartes très précises en pierre (le Nord en haut)
 - Premières cartes en relief (avant X^e siècle)
- Météorologie
 - enregistrement : des pluies, le vent, la neige, (-XIII siècle)
 - Hygrométrie (-II siècle) : charbon de bois sec/humide
 - Cycle de l'eau (IV siècle)
- Marées (-II siècle)
 - enregistrement et prévision
 - tables des marées (IX siècle)

Sciences de la Terre ...

- Géologie
 - Zho Xi (XII siècle), formation des montagnes
 - Etudes des fossiles (III siècle)
 - pins, poissons, ...
 - (découverte en Occident à la Renaissance XIV siècle)
- Minéralogie
 - classification des minéraux (dureté, couleur, apparence, saveur,...)
 - Corrélation végétaux/minéraux (gingembre - cuivre/étain)
 - Jade
- Sismologie (-VIII siècle)
 - « girouette à tremblement de terre » (Zhang Heng II siècle)
 - direction du tremblement



Physique ...

- Deux principes (-IVe siècle)
 - « en opposition constante »
 - le Yin : obscur, froid, humide, féminin, impair
 - le Yang : clair, chaud, sec, masculin, pair
- Mouvement ondulatoire (Yin/Yang)
 - (théorie de la mécanique ondulatoire XXe siècle)
- Système des mesures « métrique » (-IV siècle)
 - forces, poids, leviers,...
 - corps en mouvement
 - Optique (-V siècle)
 - *camera obscura*
 - miroir plans et concaves (métal)
 - lentilles (cristal de roche) (-VI siècle)



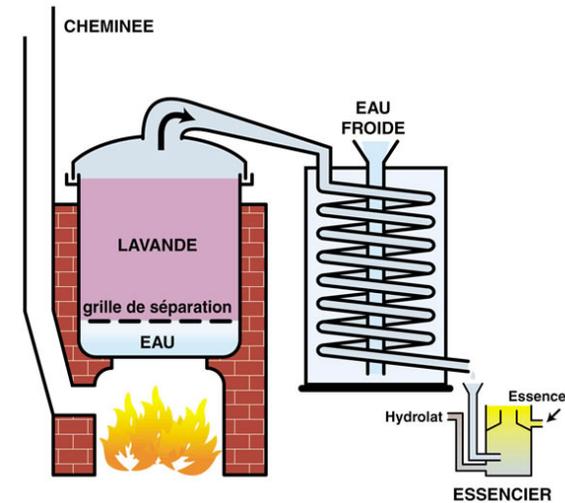
Physique ...

- Etude des sons : « le son est une vibration »
 - Mesure précises
 - pincement d'une corde éveille des vibrations dans les autres
 - accord entre cloches
 - études des notes musicales
- Magnétisme
 - Invention de la boussole (-IV siècle)
 - oxyde de ferre ou magnétite
 - Usages
 - divinatoires,
 - tracés travaux publiques,
 - navigation (XI siècle)



Chimie

- Art de la cuisine
 - taoïsme « immortalité physique »
 - médicaments minéraux et gymnastique
- Cercueil Dame de Tai (-II siècle)
 - préservation chimie des corps
 - Sulfure de Mercure, charbon de bois, argile
- Invention des appareils
 - fours, récipients, bain marie,
 - alambic (IV siècle)
- Industrie minière
 - techniques de précipitation – Cuivre
- Poudre à canon (X siècle)



Biologie et agronomie ...

- Zoologie

- étude et élevage des chevaux



- Vers à soie (-1500)



- autres insectes

- grillons, abeilles, fourmis,...
 - protection des récoltes



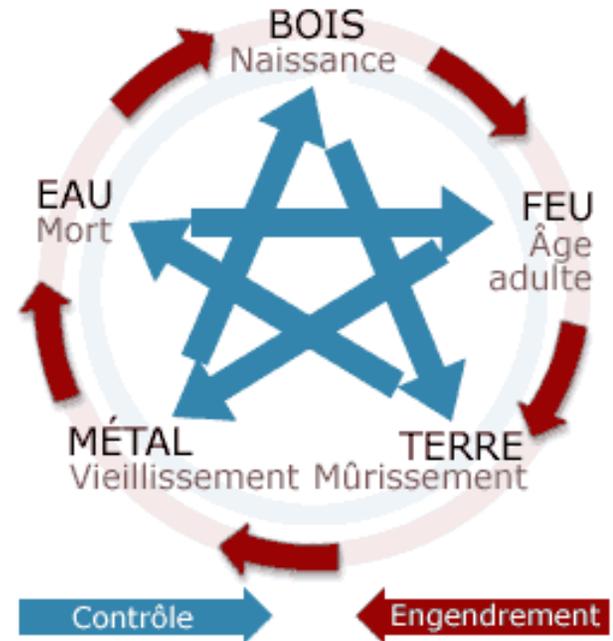
Biologie et agronomie ...

- Botanique (-IV siècle)
 - Ouvrages imprimés (IX siècle)
 - Classification des plantes (III siècle) avec des noms techniques
 - Li Shu-zhen (XVI siècle)
 - *La Grande Pharmacopée*
 - étude des sols
 - lutter contre la famine
 - Merveilleux Jardins
 - Contemplation :
 - rose, chrysanthème, pivoine,...
 - Maraîchers :
 - châtaignes d'eau , haricots, concombres,...
 - Sélection des espèces : Riz (XI siècle)
 - 2 récoltes par an



Médecine

- Acupuncture (- 600)
 - points d'acupuncture « cardinaux »
- Circulations
 - « esprit vital/air »
 - « suc vital/sang »
- Mesures
 - pouls du patient,
 - odeur haleine, propreté et couleur de la langue,
 - battements du cœur
- Enseignement (V siècle)
 - Collège impérial, Hôpitaux



En bref

- Engagement de l'Etat dans la science
 - Collecte de faits importante
 - Enorme pays
 - Connaissances > Europe (XVI siècle)
 - pas d'ardent besoin d'explorer
 - prédominance de la bureaucratie chinoise « traditionaliste »
- pas de « révolution scientifique »

Pour aller plus loin ...

- **Sites généralistes**

- <http://www.physique.usherbrooke.ca/~dsenech/HS/>
- <http://www.china.org.cn/xi-pic/henan/hncity.htm>
- http://www.muyinteresante.es/canales/muy_esp/china/china1_2.htm (en espagnol)

- **History of Mathematics**

- <http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/~history/Indexes/XXX.html>
- <http://mathworld.wolfram.com/MagicSquare.html>

- **Livres**

- Histoire Mondiale des Sciences, Colin Ronan - Seuil
- Dictionnaire de Mathématiques élémentaires, Stella BARUK - Seuil
- La science antique et médiévale, René Taton, PUF.
- La science chinoise et l' Occident, Joseph Needham - Seuil

Prochaines étapes ...

- La science Indienne
- ..