

## ► La Chine de l'Antiquité



# Chine (vers 1300 avant JC - vers 1300 après JC)

## Chronologie indicative:

- avant -2205 **Les Trois Augustes et les Cinq Empereurs**
- 2205 à 1767 début de la **Dynastie Xia**
- 1766 à - 1046 Début de la dynastie **Shang**
- 1046 à - 256 : Début de la dynastie **Zhou**.
  - 570 : Naissance de **Lao Tseu**.
  - 551 : Naissance de **Confucius**.
  - 221 : Zeng fonde la dynastie des **Qin**.
  - 206 : Début de la dynastie des **Han**.



漢高祖像



# 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

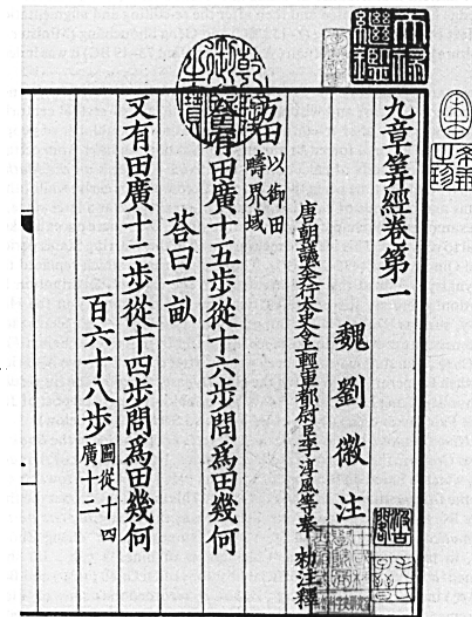
	≡	⊥	⊥	⊥
--	---	---	---	---





# Mathématiques : Le Livre

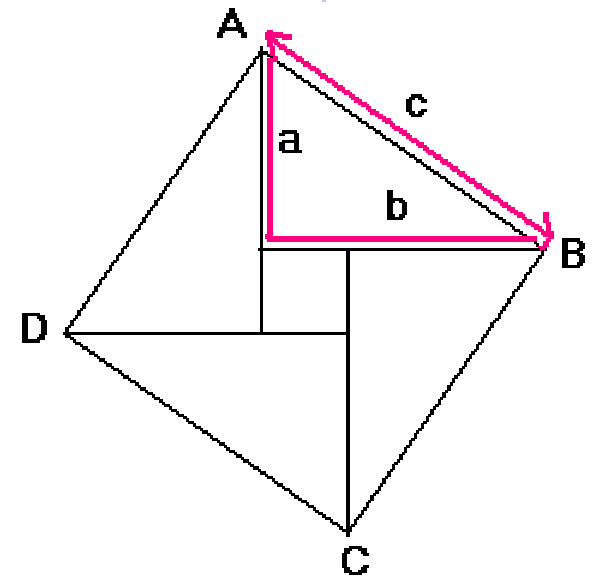
- *Kieou tchang souan chou* « Art du calcul en neuf chapitres »  
(Dynastie Han –II/III siècle)
  1. *Des surfaces* : rectangles, trapèzes, ... nombre  $\pi$
  2. *Des grains* : proportions, et pourcentages,
  3. *Des répartitions* : partage et règle de trois
  4. *Des longueurs et largeurs* : trouver 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)
    - =  $4 [(a * b)^2] + (b - a)^2$
    - =  $2a * b + a^2 + b^2 - 2 a * b$
    - =  $a^2 + b^2$
    - Finalement , on obtient bien  $a^2 + b^2 = c^2$

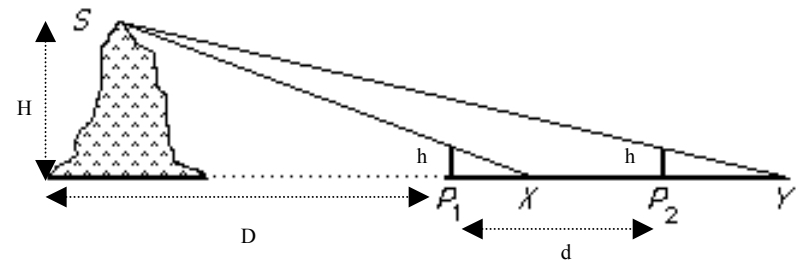
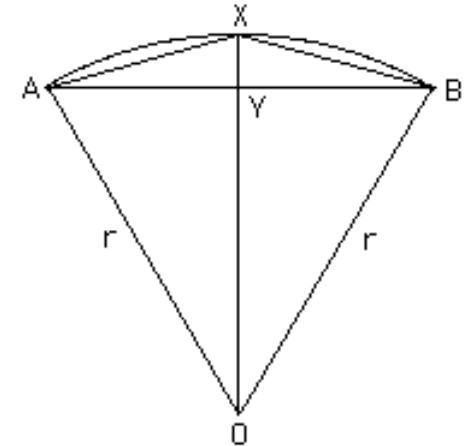




## Mathématiciens ...



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



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

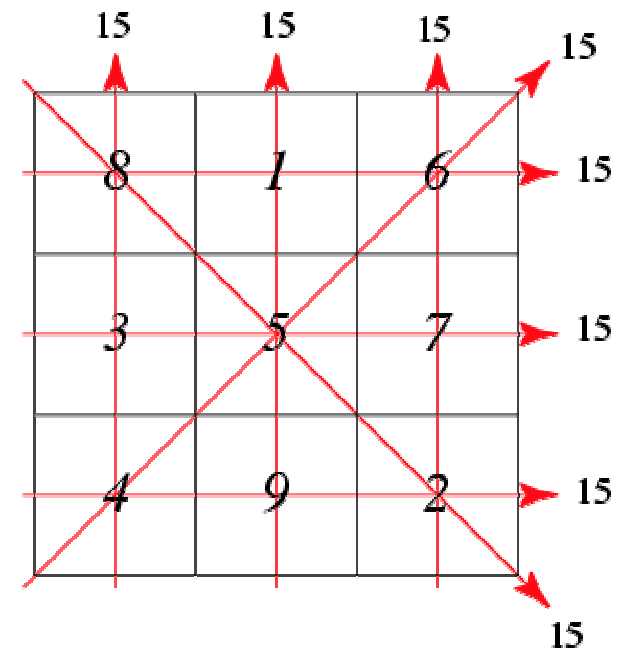
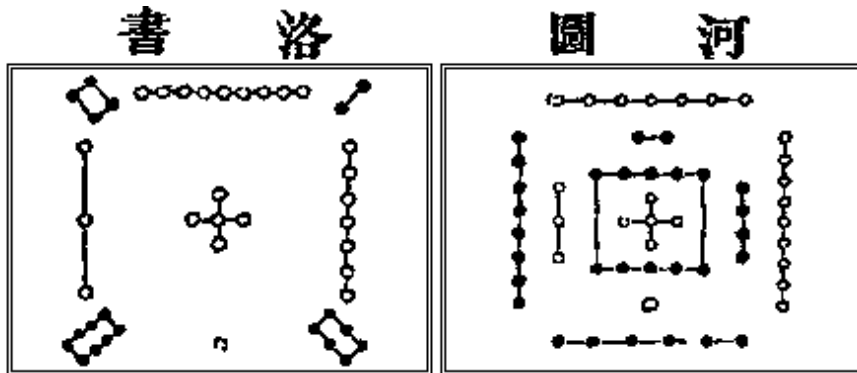
$$h / P_2X = (P_2X + d + D) / H$$

➤ les inconnues H et D



# Mathématiques ou numérologie ?

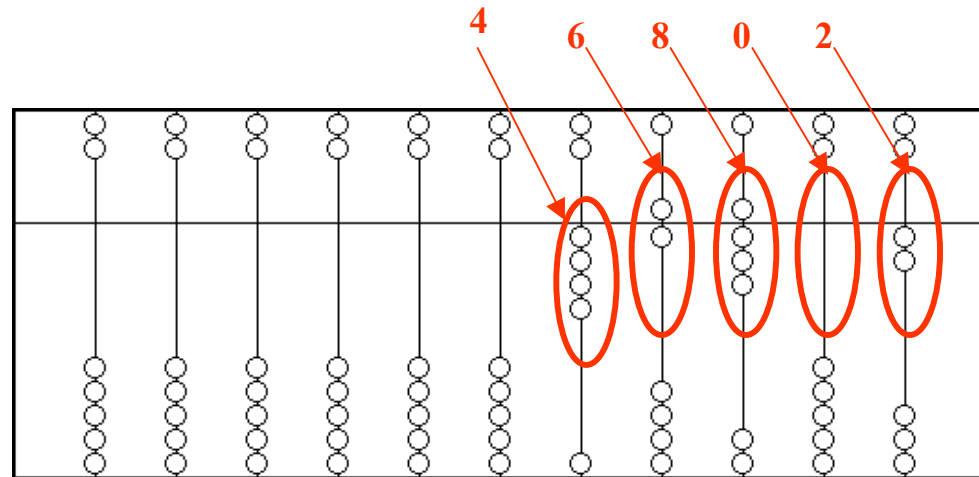
- « Carrés magiques » (-I<sup>e</sup> siècle)
- Shu Lo
  - écrit le dos d'une tortue





## 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 ...

---

- Algébriste : Jian Xian (XII siècle)

- Nombre total de façons, selon lesquelles 2 pièces de monnaie peuvent tomber

- a : pile, b : face

- $(a + b) = a + b$  1    1 1 pièce

- $(a + b)^2 = a^2 + 2 ab + b^2$  1    2    1 2 pièces

- $(a + b)^3 = a^3 + 3 a^2 b + 3 a b^2 + b^3$  1    3    3    1 3 pièces

- ...

- En Occident XVII siècle – Triangle de Pascal (analyse mathématique des probabilités)

- Binômes (« *bi-nomos* » : deux parts)



## Mathématiciens ...

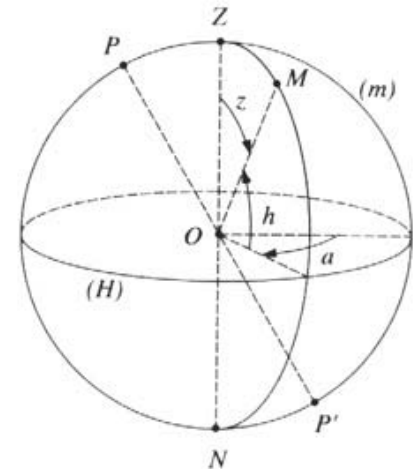
- Ch'in Chiu-Shao (XIII siècle)
  - Défenseur de la Chine contre les mongols
  - « Génie mathématique » : rédacteur des chapitres
    - *Kieou tchang souan chou* « Art du calcul en neuf chapitres »
      - nombres négatifs en **rouge**
      - nombres positifs en **noir**
      - Problèmes de télémétrie : 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





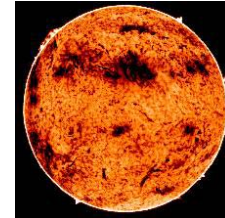
# Astronomie ...

---

- 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<sup>e</sup> 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 ...

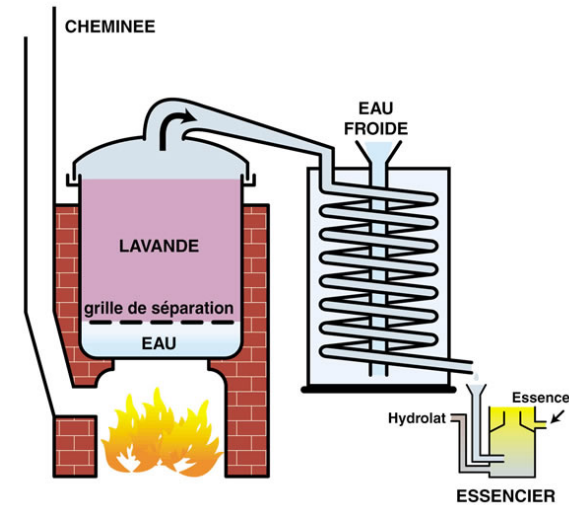
---

- 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 ...

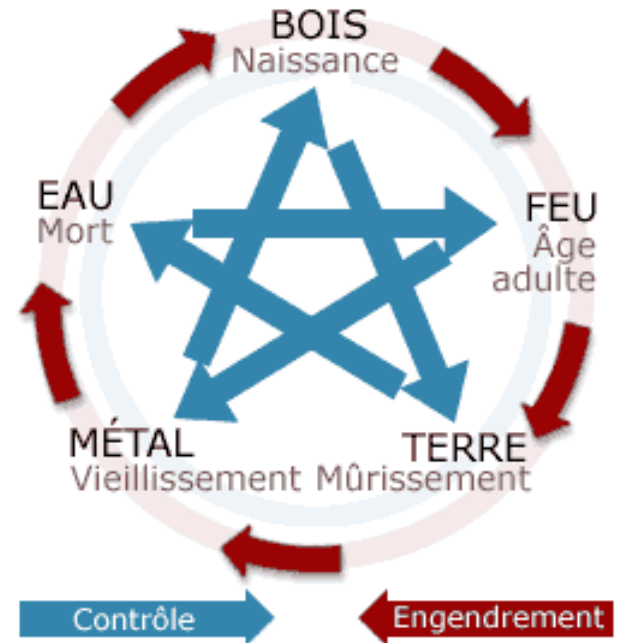
---

- 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](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