

# **Les sciences chinoises ... et la science occidentale**

**P. Marage, ULB**

<http://homepages.ulb.ac.be/~pmarage>

pierre.marage@ulb.be

# Préambule

**Dans l'Occident moderne :**

**ignorance / dévalorisation de la société chinoise, et en particulier des sciences et techniques**

**(même si appréciations positives des Lumières pour le rôle des élites bureaucratiques confucéennes)**

**Contexte géopolitique du XIXème siècle : les visées colonialistes de l'Occident**

**guerres de l'opium**

1839-42 Grande-Bretagne

1856-60 + France, États-Unis, Russie / pillage du Palais d'Été

**-> traités inégaux, concessions internationales**

**résistances chinoises**

Taipings 1851-1864; Boxers 1899-1901; révolution de 1911

**Justifications idéologiques dans la dévalorisation de la société chinoise**

**supériorité du christianisme**

**supériorité de la science et de la technique occidentales**

# Un immense empire fluvial

Un empire **très étendu**, autour de deux grands fleuves : Fleuve Jaune + rivière Wei; Yangzi Jiang

Mais **continuité culturelle et politique**

- écriture (premiers textes : -1760)
- à partir des Hans, classe bureaucratique des lettrés confucéens



soleil	☉	日	日	日	日	日
lune	☾	月	月	月	月	月
pluie	雨	雨	雨	雨	雨	雨
montagne	山	山	山	山	山	山

# Chronologie (très !) sommaire

civilisation néolithique autour du Fleuve Jaune (-2500)

unification à l'âge du bronze: dynasties **Shang** (-1520) et **Zhou** (-1030)

**Royaumes combattants** (-V<sup>ème</sup> – -III<sup>ème</sup> s.)

empire de **Qin Shi Huang** (-221) et des **Hans** (-202 – 220)

Trois royaumes (III<sup>ème</sup> s.)

unification Jin, Song (265 – milieu V<sup>ème</sup> s.)

divisions (V<sup>ème</sup> – VI<sup>ème</sup> s.)

unification **Sui, Tang** (581 – 906)

divisions <sup>ème</sup> s.

unification **Song** (960)

invasions tartares (936) -> dynasties Jin au Nord, Song du Sud

invasion **mongole** (1260) -> dynastie Yuan

dynastie **Ming** (1388 – 1644)

invasion **mandchoue** -> dynastie Qing (1644-1911)



# Chronologie (un peu moins) sommaire

- 2500 civilisation néolithique autour du Fleuve Jaune (agriculture, villages, poteries, textiles; contacts avec l'Amérique)
- 1520 unification : dynastie **Shang** (Anyang) : âge du bronze; écriture (os divinatoires)
- 1030 dynastie **Zhou** : société féodale; 722 : déplacement vers l'Est (Zhou de l'Est)
- 480 division : **royaumes combattants** : époque « classique »; âge Confucius, Mo Ti, etc.
- 221 unification Qin, empereur **Qin Shi Huangdi** : standardisation (route, roues des chars,...); Grande Muraille
- 207 dynastie **Han**; bureaucratie confucéenne; papier; arrivée du bouddhisme; désordres
- 221 division : « *Trois Royaumes* » ( Shu, Wei, Wu)
- 265 unification : dynastie **Jin**, dynastie **Song** (420-479); technologies militaires
- fin V<sup>e</sup> division



581 unification

dynastie **Sui** (581-618) Grand Canal (Fleuve Jaune – Yangzijang, 1800 km)

dynastie **Tang** (618-906) : expansion du bouddhisme;

relations avec l'étranger (751, affrontement avec musulmans);

art et littérature; porcelaine, poudre

X<sup>e</sup> divisions

960 unification : dynastie **Song**; prospérité, activité culturelle, science et technologie

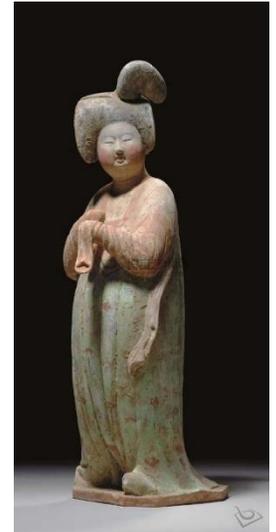
1126 invasion **tartare** : dynastie *Jin* = tartare Ruzhen au Nord (1115-1234)  
dynastie des *Song du Sud* (1127-1279)

1260 invasion **mongole** -> dynastie mongole Yuan ; Marco-Polo en Chine; atlas, observatoires astro.

1368 révoltes paysannes -> dynastie **Ming**; explorations maritimes; botanique, pharmacopée

1644 dynastie **mandchoue** Qing; arrivée des Jésuites

1912 république



# Fondements philosophiques

Période des **Royaumes combattants**  
(-V<sup>ème</sup> – -III<sup>ème</sup> s.)

➤ recherche d'harmonie

- **confucianisme** : l'harmonie sociale  
Confucius (*Kong Fuzi* -552, -479)  
Mencius (*Mengzi* -380, -289)
- **taoisme** : le Tao de l'homme dans l'Univers  
TchouangTseu (*Zhuangzi* -IV s.)  
Lao Tseu (*Laozi*, postérieur à Zhuangzi?)

➤ les interventionnistes

- **mohistes** (*Mozi* -478, -381)
- **légistes** (*Han Feizi* -280, -233)

V-VI<sup>ème</sup> s. : **bouddhisme**



# Fondements philosophiques

A l'époque des Royaumes combattants (époque « classique », politiquement troublée, définition des grands orientations idéologiques : recherche de l'harmonie, ou interventionnisme

- **la recherche d'harmonie** (modèle de l'agriculture)
  - **confucianisme** : l'harmonie sociale  
Confucius : connaître l'homme et la société, en vue d'une politique sage, ordonnée et juste  
Mencius : sociologie
  - **taoïsme** : le Tao de l'homme dans l'Univers  
*Tao* = « voie », « ordre de la nature », conçue comme immanente <-> ordre autoritaire, imposé  
mélange de religion, philosophie et science magique et primitive  
individualisme, immortalité de l'âme (gymnastique, drogues, alchimie), retrait de la société,  
nostalgie de la société égalitaire primitive  
intérêt pour biologie et alchimie
- **les interventionnistes** (modèles volontaristes de l'élevage et de la navigation)
  - **mohistes** (Mozi, -IVs) : propagande active de la paix (organisation militaire d'autodéfense  
expérimenter pour connaître; intérêt pour physique et logique
  - **légistes** : gouvernement fort, sous Qin Shi Huang (-221) : brûler les livres, exécuter les lettrés  
quantification standardisation (largeur des routes, des roues des chars)

Sous les Han: réaction contre les excès des légistes -> appel aux **confucéens** -> sorte de religion d'État, syncrétisme avec le taoïsme

Troubles V- Vis -> influence **bouddhiste** croissante; réactions sous les Tang (845)

Jacqueries paysannes souvent d'inspiration **taoïste**

# Technologies et sciences

## Remarquables réalisations technologiques, très en avance sur le reste du monde, et en progrès constant

- agriculture, transport, métallurgie, art de la guerre, techniques diverses: manivelle, papier, imprimerie, porcelaine, horloges mécaniques, instruments de musique...
- diffusion des innovations par la bureaucratie confucéenne pour la gestion de l'empire : sismographe, nivomètre, etc.

## Connaissances scientifiques avancées, tournées vers la pratique

- sciences naturelles, géographie, cartographie
- optique, acoustique, magnétisme, astronomie – manifestation des affinités du cosmos
- mathématiques : algèbre, mais pas la logique formelle ni la géométrie des Grecs
- accent sur les classifications

## agriculture

sériculture (4<sup>ème</sup> millénaire)

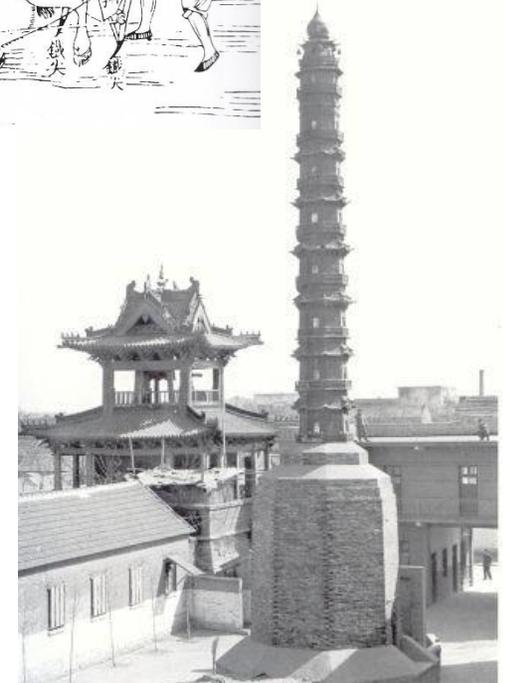
- V s soc de charrue en fer
- II s tarare rotatif (pour séparer la balle du grain)
- II s semoir à rangs multiples (Europe XVI)
- I s pompes à godets pour l'irrigation



gravure 1742

## métallurgie

- IV s fonte
- IV s soufflet à piston à double action
- II s oxygénation de la fonte -> décarburation (méthode des « cent raffinages ») -> acier à 0,1 – 1,8% de C (« procédé Bessemer »)
- V s cofusion de fonte et fer doux -> acier (« procédé Martin »)



Pagode en fonte hauteur 24 m,  
Luoning, 1105

## transport et énergie

-IV s harnais à traits

-IV s cerf-volant

-IV s utilisation du pétrole et du gaz naturel

-I s harnais à collier

-I s brouette (Europe XII s)

-I s forages pour le gaz naturel

-I s transmission par courroie

I s force hydraulique (moulins horizontaux) pour souffleries

I s gouvernail

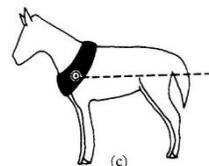
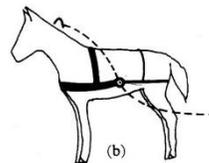
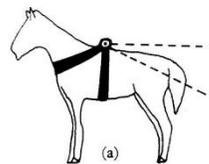
II s navires à compartiments étanches

III s étriers de fer et de bronze

V s bateaux à aube

X s transmission par chaîne

X s écluses à sas (Europe XIV s)

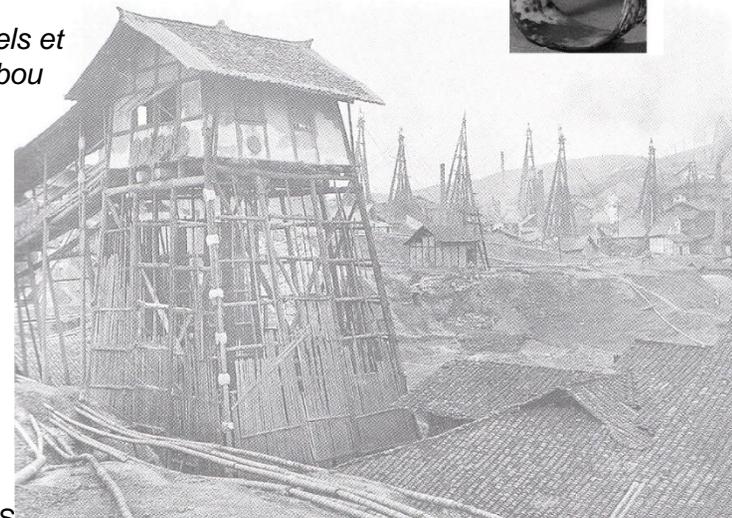


*harnais à traits  
Image Han, -I s*

*étrier en bronze  
VI-VII s*



*derricks traditionnels et  
gazoducs en bambou*



*brouette traditionnelle  
charge au-dessus de l'axe*



## art de la guerre

-IV s arbalète

-IV s gaz, bombes

IX s poudre à canon : fusées, canons

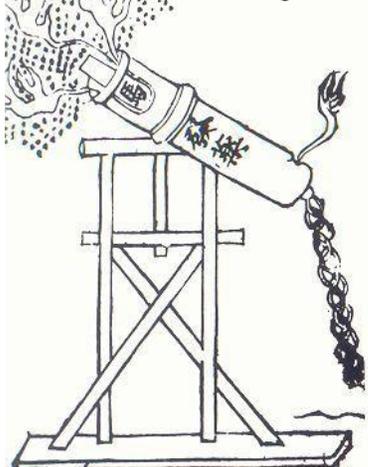
X s lance-flammes

XIII s canons, fusils, mortiers

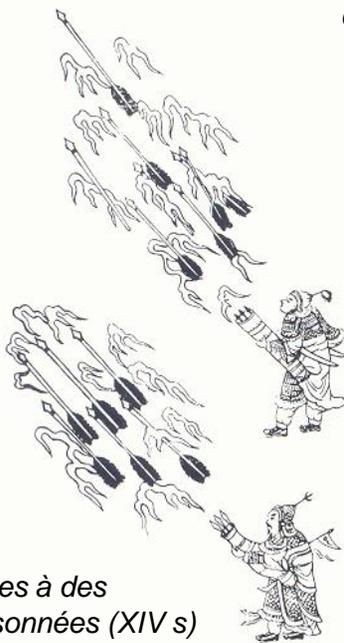
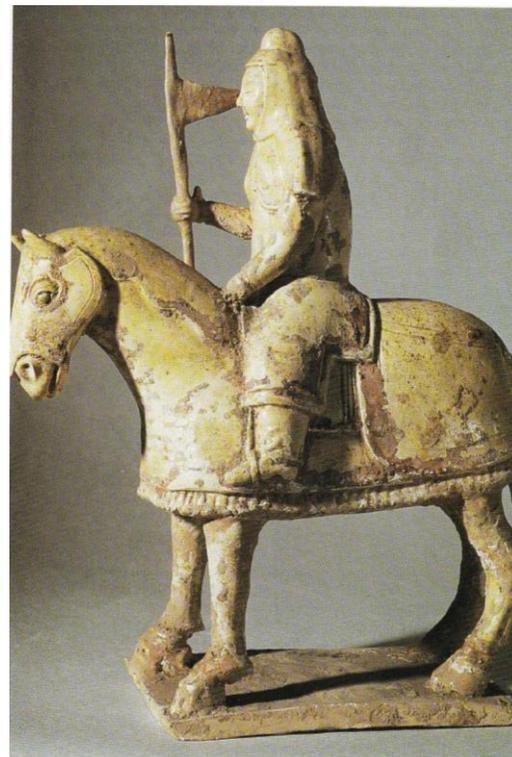
arbalète



canon lançant des obus  
fumigènes empoisonnés



cavalier avec étriers  
céramique Tang VII-  
VIII s



fusées attachées à des  
pointes empoisonnées (XIV s)

## techniques diverses

-II s manivelle (Occident IX s)

-II s suspension Cardan

-II s papier

III s porcelaine

III s moulinet de canne à pêche

VII s alcool distillé (« vin de gel »)

VIII s horloge à échappement (hydraulique) (Occident XIII s)

cf. tour-horloge astronomique de Su Song (1092), 10 m de haut

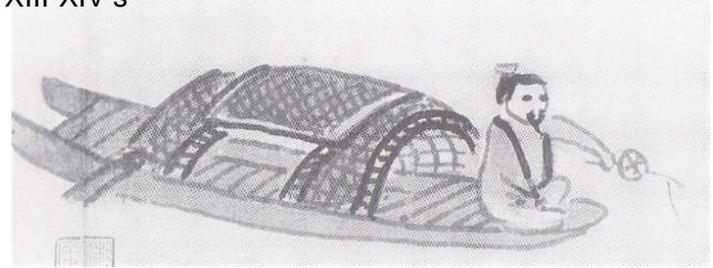
VIII s imprimerie : impressions par blocs gravés au VII s; gravures bouddhistes puis livres en milliers d'exemplaires au IX s; polychromie

XI s imprimerie à caractères mobiles (sinogrammes) en céramique

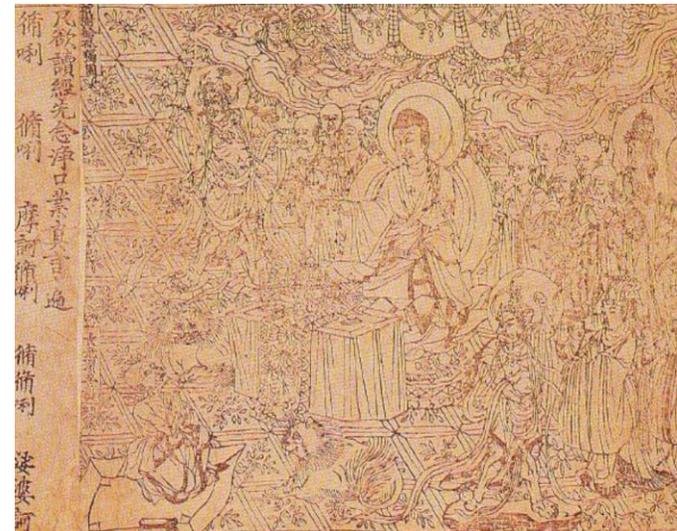
IX s papier monnaie

XI s rouet pour fil de soie

tableau du XIII-XIV s



*frontispice du Sutra du Diamant, plus ancien livre imprimé sur papier, 868*



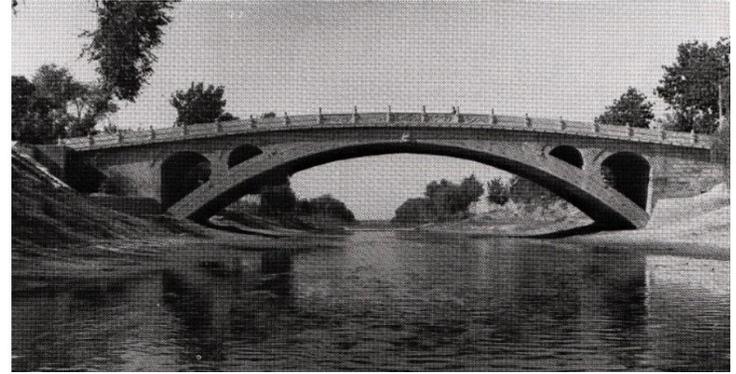
## génie civil

-III s Grande Muraille

I s ponts suspendus en chaîne de fer (?)

VII s ponts à arc surbaissé

VII s Grand Canal (1800 km)



*pont surbaissé (610 – rénové XX s)*

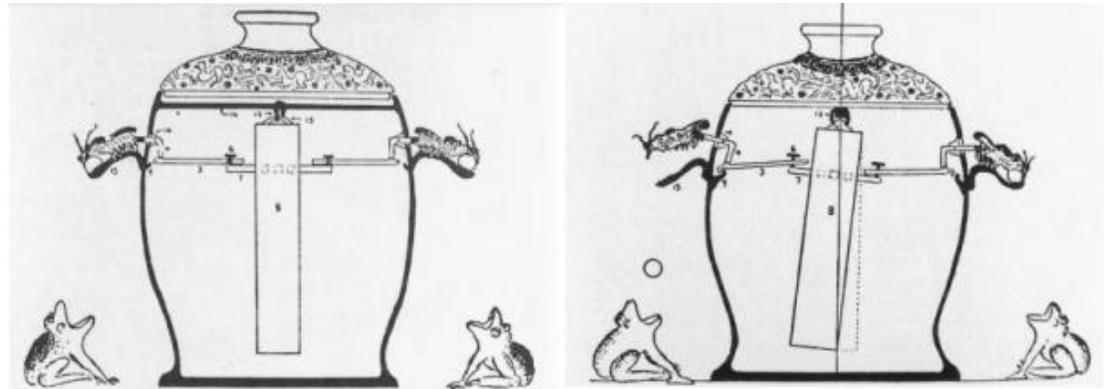
## géographie, sciences de la Terre

130 sismoscope

II s représentations cartographiques avec quadrillage

III s cartes en relief

X s projection Mercator



reconstitution du sismoscope de Zhang Heng (II s)

## astronomie

-IV s observation des taches solaires, systématique à partir du –I s

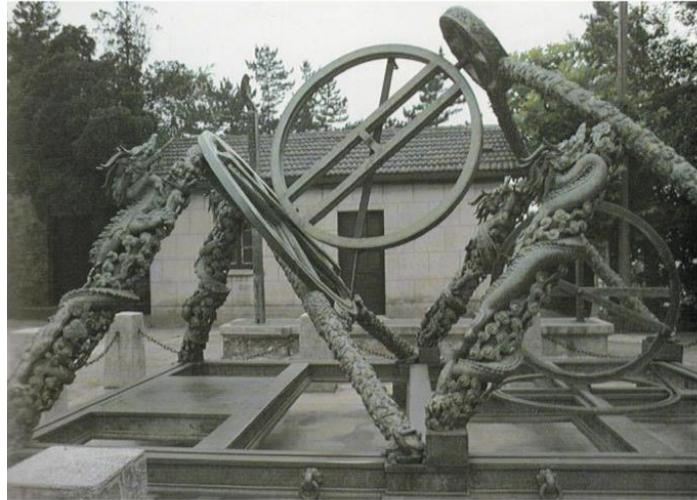
VI s queue des comètes due à « esprit (*qi*) du Soleil »

observation systématique des comètes : 40 avant 1500

1054 supernova du Cygne

XIII s instruments équatoriaux

*Instrument en bronze,  
observatoire de Nankin, 1270*



## sciences de la vie et médecine

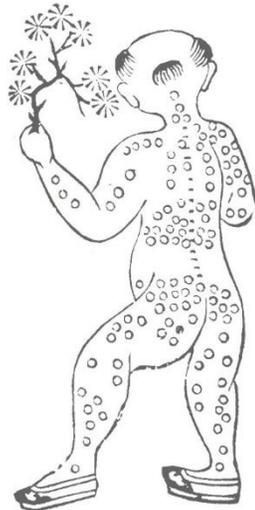
-VI s circulation du sang à partir du cœur (pouls) + souffle *qi*

-II s rythmes circadiens

III s lutte biologique en agriculture (fourmis tueuses pour mandariniers)

VII s diagnostic du diabète

X s inoculation de la petite vérole – répandue fin XVI s (-> Turquie -> Occident)



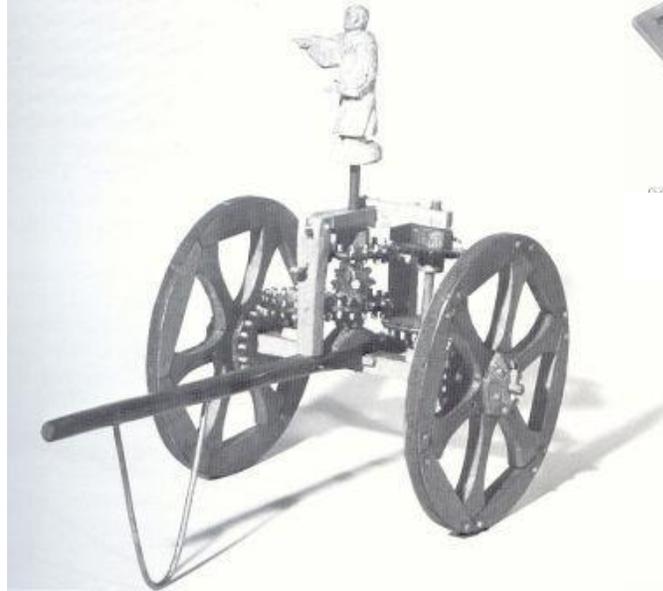
## magnétisme; boussoles

II s boussoles en forme de cuiller pour géomancie  
(orientation des palais)

III s cadrans à index

III s chariot montrant le sud

*chariot montrant le sud  
(III s, reconstit..)*



*cuiller en magnétite, plaque en bronze*



IX s déclinaison magnétique terrestre

IX s boussoles maritimes (première utilisations entre  
850 et 1050, avéré en 1117, Islam 1232)

XI s aimantation d'aiguilles par refroidissement dans  
le champ magnétique terrestre

*compas de marine*



## sciences physiques

-II s structure des cristaux de neige

II s lanterne magique

## acoustique

-VI s grande cloche accordée

-II s tambours accordés

1584 tempérament égal

## mathématiques

-XVI s système décimal

-IV s chiffre 0

-II s nombres négatifs (jonchets rouges)

-I s solutions d'équations numériques carrées et cubiques

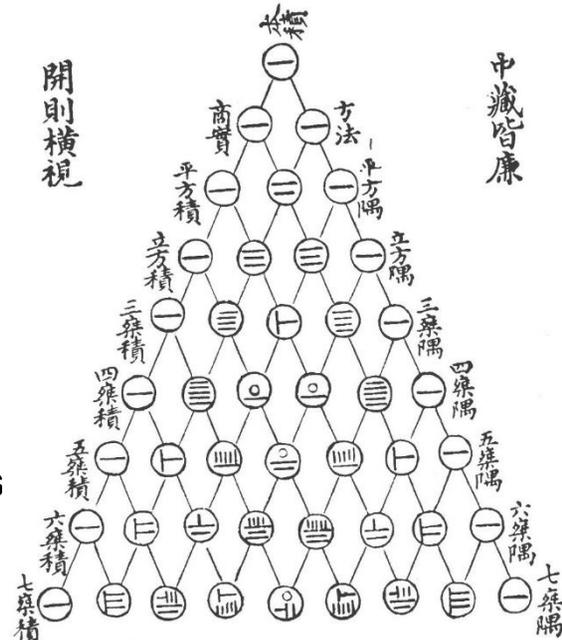
-I s fractions décimales

III s valeur de  $\pi$  avec 5 décimales

XII s triangle de Pascal



cloche de bronze à deux notes (-V s)



triangle de Pascal, 1303

本積	方法	一廉	二廉	三廉	四廉	五廉	六廉	七廉
----	----	----	----	----	----	----	----	----

# Une « autre » science ?

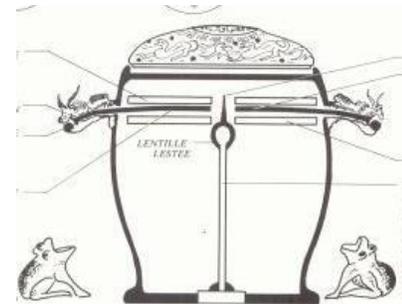
## Une approche différente de celle de l'Occident

- le monde comme grand **organisme** (incluant l'homme) :  
chaque phénomène **lié** à tous les autres,  
suivant un ordre **hiérarchique**, de l'individu à l'univers entier
- **équilibre** entre 2 forces fondamentales:  
yin : nuages et pluie, féminin, intérieur, froid, sombre  
yang : rayonnement solaire, virilité, chaleur, ardeur
- **correspondances**  
5 éléments (ou principes : feu, métal, bois, terre, eau), 5 points cardinaux,  
5 couleurs, 5 goûts, 5 planètes, 5 métaux, etc.

accent sur les **relations** plutôt que sur l'ontologie, l'individuel  
(en particulier, pas de philosophies atomistes)

-> privilégier **action à distance** plutôt que contacts mécaniques  
cf. : magnétisme, acoustique, sismologie, et.

**une « autre » science ?**



# Remarque sur la science moderne en Chine

## Jésuites

fin XVI – début XVIII – Matteo Ricci ; « querelle des rites »  
relativiser le discours...

## 2<sup>ème</sup> moitié du XIX<sup>ème</sup> siècle :

choc de la supériorité militaire occidentale  
l'exemple japonais (Meiji, 1868)

-> écoles d'ingénieurs, de médecine  
étudiants à l'étranger (Sun Yat-sen à Hong-Kong)

## La science moderne

effort centralisé de la RPC  
cf. Chou Enlai

ex. spatial

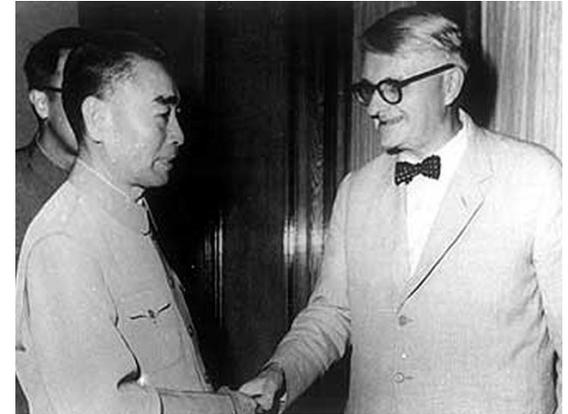
haut niveau quantitatif et qualitatif

# Le « problème de Needham », ou : pourquoi nous et pas eux ?

**révolution industrielle en Occident <-> « stagnation » de la Chine**

cf. les « quatre inventions » : papier, imprimerie,  
poudre, boussole – cf. F. Bacon (1561-1626)

*Needham avec Chou Enlai*



**Joseph Needham (1900-1995)**

- ✓ révolution scientifique, épistémologie :
  - « lois » scientifiques (divines / naturelles)  
    <-> traumatisme légiste
  - mécanique / chocs <-> continuité microcosme – macrocosme / relations
  - place des mathématiques
- ✓ classe bourgeoise très dynamique <-> bridée par la bureaucratie

**Jared Diamond : États stables concurrents <-> Empire unifié**  
(cf. Royaumes combattants)

**Kenneth Pommeranz : géopolitique - exploitation du Nouveau Monde**

## Quelques références

**J. Needham : « *La science chinoise et l'Occident* », *Points-Sciences S9*, Seuil**

Plusieurs essais mettant en contraste la science chinoise et la science occidentale, par le spécialiste incontesté de la science chinoise

**C. Ronan : « *Histoire mondiale des Sciences* », *Points-Sciences S 129*, Seuil**

Introduction générale d'accès aisé; chapitres sur les sciences non-européennes, en particulier chinoise

**R. Temple : « *Le génie de la Chine, 3000 ans de découvertes et d'inventions* », éd. Ph. Piquier, Paris 2000**

Technologies et sciences en Chine, et leur avance sur l'Occident – d'après Needham

**J. Diamond : « *De l'inégalité parmi les sociétés* », *Folio-Essais 493***

Pourquoi la domination de l'Occident ? Rôle de la (bio-)géographie

**K. Pomerantz : « *Une grande divergence (La Chine, l'Europe et la construction de l'économie mondiale)* », Albin Michel, 2010**

Développement et mondialisation de l'économie; comparaison entre la Chine et l'Occident