

NAISSANCE DE LA PHYSIQUE

DE LA SICILE À LA CHINE

■ Michel SOUTIF

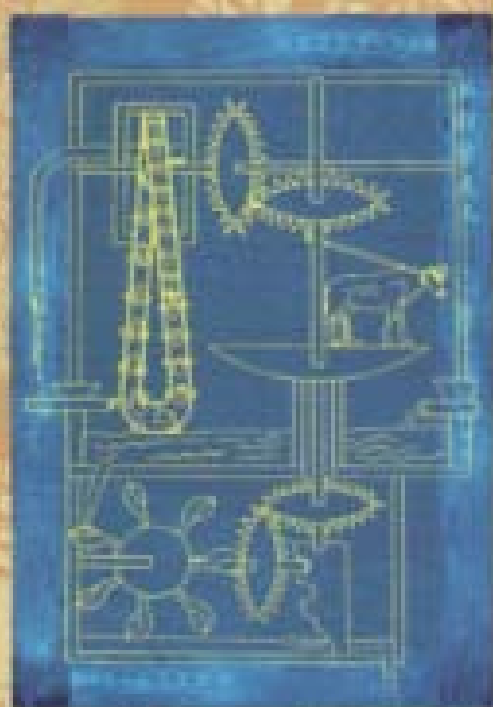


TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	5
I - LES PREMIERS ESSAIS D'INTERVENTION SUR LA NATURE :	
LES OUTILS ET LES ARMES	7
Les débuts de l'outillage lithique en Eurasie	7
Les débuts de l'outillage métallique	10
Le cuivre	12
Les minerais de cuivre et leur traitement	12
Usages du cuivre	13
Le bronze	13
Usages du bronze	13
Influence de l'usage du bronze sur la société	15
Le bronze en Chine	16
Apparition du fer	17
Le minerai et son traitement	18
Le fer en Occident	19
Le fer en Chine	21
Influence de l'usage du fer sur la société en Chine	22
Les métaux précieux	23
L'or	23
L'argent	25
Métallurgie de l'argent	26
II - LA RAISON ET L'EXPÉRIENCE	29
La tradition grecque	29
Le prolongement en Occident	32
La pratique chinoise	34
Les origines	34
La voie de la sagesse	36
Le canon des mohistes	38
L'Ecole des logiciens (Ming Jia)	38
Evolution et diffusion	38
Conclusion	39

III - LA NUMÉRATION ET LE CALCUL	41
Introduction	41
La numération - les deux procédés	42
Le procédé de superposition	43
La notation égyptienne	43
La notation grecque	43
La notation latine	44
La notation mésopotamienne	44
La notation décimale de position	46
Les chiffres en Chine	46
Les chiffres en Inde	48
L'apparition du zéro	50
Diffusion des connaissances indiennes vers les Arabes	51
Introduction des chiffres <i>ghubars</i> en Europe	52
Les maîtres de calcul au début de la Renaissance	53
La naissance du calcul	54
En Egypte	55
En Mésopotamie	55
Les mathématiques grecques et hellénistiques	56
Les mathématiques chinoises	57
Les mathématiques indiennes	57
Les mathématiques de l'Islam	57
L'essor des mathématiques européennes après 1500	58
IV - LA MESURE ET LA PRÉCISION	61
Mesures de longueur	61
Histoire	61
La recherche d'un étalon universel	63
Mesures de surface et de volume	64
Le modèle égyptien	64
Le modèle mésopotamien	65
Le modèle des Vedas indiens	65
Le modèle des textes Jaïn (- II ^e siècle • II ^e siècle)	65
Le calcul d'Archimède (- 269 • - 212)	65
Le calcul de Liu Hui (III ^e siècle)	65
Les calculs ultérieurs	65
Mesures de masse	66
La balance	66
La recherche d'un étalon de masse	68
Mesures de temps	69
Autres mesures	69
La précision des mesures et la notion d'erreur	69

V - LA MATIÈRE ET LE VIDE**La matière**

La physique grecque

La suite en Europe

La physique de la matière en Chine

Le vide et le plein

En Occident

En Chine

Conclusion

VI - LE CALENDRIER ET LE TEMPS**La notion primitive****Le calendrier**

Le calendrier mésopotamien

Le système grec

Le calendrier égyptien

Le calendrier indien

Le calendrier chinois

Le calendrier aztèque

Le temps dans le monde occidental

La mesure du temps

Définition de l'unité de temps

Le temps, variable indépendante

Le temps chez Platon (- 427 • - 348)

Le temps après Platon

L'apparition du temps absolu

L'origine de l'ère chrétienne : le zéro de notre référence actuelle

VII - LA MÉCANIQUE : L'ÉQUILIBRE ET LE MOUVEMENT**L'étude du mouvement**

La mécanique d'Aristote en Grèce et au Moyen Âge

La mécanique de Galilée

La mécanique de Newton

La mécanique utilitaire

La mécanique chinoise

Le cas particulier de la statique

Archimède

La statique en Occident

VIII - LA LUMIÈRE ET L'OPTIQUE**La perception lumineuse**

La lumière selon les Grecs	117
La lumière selon les Chinois	118
La contribution arabe	119
Le Moyen Âge occidental et l'optique arabe	120
Galilée	121

Les théories de la lumière

L'expression mathématique de la réfraction	122
L'hypothèse sur la nature de la lumière au XVII ^e siècle	123
La solution Fermat (1601 • 1665)	123
L'optique ondulatoire au XIX ^e siècle	124
La crise du corps noir	124

Les applications

Les instruments d'optique	125
Lunettes et télescopes	125
Microscopes	127
La vitesse de la lumière	127
La spectroscopie	129

IX - LES ACTIONS À DISTANCE**Le magnétisme**

Le magnétisme terrestre et la Chine	131
Le magnétisme en Europe	134
La déclinaison	134

Les vibrations mécaniques

Généralités sur la musique	136
La musique grecque et mésopotamienne	137
La musique chinoise	138
Le tempérament	141
La propagation des ondes	142

L'électromagnétisme

Les lois de l'électricité	143
Les ondes électromagnétiques	145

X - LA PRODUCTION D'ÉNERGIE ET SA TRANSMISSION**Introduction****L'animal, le vent, l'eau et le gaz**

L'énergie animale et l'homme	148
Le vent	152
L'eau	153
Le pétrole, le gaz et l'eau salée	158

TABLE DES MATIÈRES	263
La chaleur et le travail	160
La notion de température et sa mesure	160
Qu'est-ce que la chaleur ?	161
La dilatation des gaz	162
La loi de Dulong et Petit (1819)	162
La diffusion de la chaleur selon J. Fourier (1768 • 1830)	163
Le charbon et la vapeur	163
Le charbon et l'industrie	163
Watt et la machine à vapeur	164
Le charbon et la vapeur en France	166
La thermodynamique	166
Remarques sur la puissance motrice du feu	168
Naissance de l'énergie électrique	168
Dispositifs divers de transmission	169
Engrenages	169
Paliers et roulements	170
Transmission par courroies et chaînes	170
Excentrique, manivelle et bielle	171
La pompe à palettes	171
L'hodomètre	171
La suspension à la Cardan	172
Le différentiel	172
Conclusion	174
XI - LES TRANSPORTS	175
Introduction	175
La roue et l'attelage	175
Les débuts	175
La roue	177
L'attelage	178
La navigation	179
L'usage des fleuves	179
En Mésopotamie	179
En Egypte	180
La conquête de la mer	181
Les premiers temps	181
Les navires en Méditerranée	182
Les navires de combat	182
La trière athénienne	182
Les navires de commerce	184
Les ports	185
Les difficultés du voyage	186

Les navires à l'assaut de l'océan	186
La marine celtique	186
La navigation dans l'Europe du Nord	186
L'évolution des flottes du XIII ^e au XVI ^e siècle	187
La caravelle portugaise	188
La marine chinoise	189
Les techniques de navigation	191
La navigation à l'estime et aux étoiles	191
Les cartes	192
La trigonométrie	193
Le régime des vents	194
La localisation sur mer : le point	195
XII - LA PHYSIQUE ET LE POUVOIR	199
La science grecque, la cité et son équivalent chinois	199
La science hellénistique et Alexandre	200
La Chine unifiée des dynasties Qin et Han (- 221 à 190)	201
La Maison de la sagesse à Bagdad	201
La Chine des Tang et des Song	204
L'académie de Sagres	206
Le détonateur de la révolution scientifique : Uraniborg	208
La naissance des académies officielles	210
SYNTHÈSE ET CONCLUSION	213
Unicité du problème	213
La divergence Est-Ouest	213
Evolution de la formulation des résultats	214
ANNEXES	217
Annexe I - Chronologie de la philosophie scientifique grecque	219
Annexe II - Chronologie des avancées scientifiques et techniques chinoises	223
Annexe III - L'explosion scientifique arabe	225
Annexe IV - L'éveil de la science en Europe occidentale avant Galilée	227
UNE BRÈVE BIBLIOGRAPHIE	231
TABLE DES ILLUSTRATIONS	237
INDEX DES NOMS DE PERSONNES	247
INDEX GÉOGRAPHIQUE	255
TABLE DES MATIÈRES	259