



COLLECTION GRENOBLE SCIENCES
DIRIGÉE PAR JEAN BORNAREL

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

| | |
|-----|-----|
| 73 | 73 |
| 73 | 73 |
| 75 | 75 |
| 81 | 81 |
| 83 | 83 |
| 83 | 83 |
| 86 | 86 |
| 88 | 88 |
| 91 | 91 |
| 91 | 91 |
| 92 | 92 |
| 92 | 92 |
| 93 | 93 |
| 93 | 93 |
| 94 | 94 |
| 95 | 95 |
| 96 | 96 |
| 97 | 97 |
| 97 | 97 |
| 100 | 100 |
| 101 | 101 |
| 102 | 102 |
| 102 | 102 |
| 103 | 103 |
| 104 | 104 |
| 105 | 105 |
| 105 | 105 |
| 105 | 105 |
| 107 | 107 |
| 109 | 109 |
| 111 | 111 |
| 113 | 113 |
| 114 | 114 |
| 114 | 114 |
| 115 | 115 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| VIII - LA LUMIÈRE ET L'OPTIQUE | 117 |
| La perception lumineuse | 117 |
| 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 | 122 |
| 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 | 125 |
| 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 | 131 |
| Le magnétisme | 131 |
| Le magnétisme terrestre et la Chine | 131 |
| Le magnétisme en Europe | 134 |
| La déclinaison | 134 |
| Les vibrations mécaniques | 136 |
| 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 | 143 |
| Les lois de l'électricité | 143 |
| Les ondes électromagnétiques | 145 |
| X - LA PRODUCTION D'ÉNERGIE ET SA TRANSMISSION | 147 |
| Introduction | 147 |
| L'animal, le vent, l'eau et le gaz | 148 |
| L'énergie animale et l'homme | 148 |
| Le vent | 152 |
| L'eau | 153 |
| Le pétrole, le gaz et l'eau salée | 158 |

| | |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| 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 celte | 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 |



079212
075/2007
Aa/11/2007
A/BALP
رقم فهرس
رقم تصنيف
رقم اقتناء
الأميل