

# TABLE DES MATIÈRES

## PREMIÈRE PARTIE

### PHYSIQUE

#### LIVRE I. — NOTIONS SUR LA PESANTEUR DÉFINITIONS. MESURE DES GRANDEURS

##### CHAPITRE PREMIER. — *Pesanteur et Centre de gravité. Chute des corps.*

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| I. Pesanteur.....                             | 7  |
| II. Lois de la chute des corps.....           | 9  |
| III. Accélération de la pesanteur. Masse..... | 11 |

##### CHAPITRE II. — *Définitions. Unités fondamentales. Système CGS.*

|                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. Mesure des grandeurs. Unités fondamentales et dérivées.....                              | 14 |
| II. Unités fondamentales du Système CGS.....                                                | 15 |
| III. Système CGS. Unités dérivées.....                                                      | 16 |
| IV. Relations entre les unités du Système CGS et les unités employées dans la pratique..... | 18 |

##### CHAPITRE III. — *Applications et Instruments de mesure.*

|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. Pendule.....                                                                      | 20 |
| II. Application du pendule à la détermination de l'accélération de la pesanteur..... | 21 |
| III. Mesure des longueurs. Vernier rectiligne et circulaire.....                     | 22 |
| IV. Mesure des masses. Balance.....                                                  | 27 |
| V. Mesure des temps.....                                                             | 30 |
| VI. Étude des mouvements rectilignes. Mouvements pendulaires.....                    | 32 |

## LIVRE II. — HYDROSTATIQUE

CHAPITRE PREMIER. — *Transmission des pressions. Liquides pesants. Applications.*

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| I. Définitions.....                                                         | 37 |
| II. Transmission des pressions.....                                         | 38 |
| III. Presse hydraulique.....                                                | 39 |
| IV. Liquides pesants. Surface libre. Vases communi-<br>cants.....           | 40 |
| V. Applications. Niveaux. Distributions d'eau. Ascen-<br>seurs. Canaux..... | 43 |

CHAPITRE II. — *Corps flottants. Densités.*

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| I. Principe d'Archimède.....                                          | 49 |
| II. Poussée. Centre de poussée. Équilibre d'un corps<br>flottant..... | 50 |
| III. Densités.....                                                    | 51 |
| IV. Mesure de la densité des corps solides.....                       | 52 |
| V. Mesure de la densité des liquides.....                             | 53 |

CHAPITRE III. — *Capillarité.*

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| I. Faits généraux.....                                             | 56 |
| II. Attraction moléculaire.....                                    | 57 |
| III. Phénomènes dus au contact des solides et des<br>liquides..... | 57 |
| IV. Applications.....                                              | 59 |

## LIVRE III. — AÉROSTATIQUE

CHAPITRE PREMIER. — *Pesanteur des gaz. Pression atmosphérique.*

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| I. Tous les gaz sont pesants. Principe d'Archimède<br>appliqué aux gaz..... | 61 |
| II. Pression atmosphérique. Baromètre.....                                  | 62 |
| III. Baromètres. Construction.....                                          | 63 |
| IV. Indications du baromètre.....                                           | 65 |

CHAPITRE II. — *Compressibilité des gaz.*

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| I. Loi de Mariotte .....                     | 67 |
| II. Vérifications de la loi de Mariotte..... | 67 |
| III. Mesure des pressions. Manomètres.....   | 69 |
| IV. Mélange des gaz. Loi de Dalton.....      | 72 |

CHAPITRE III. — *Machines à faire le vide. Pompes.*

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| I. Machines pneumatiques.....       | 74 |
| II. Machines à comprimer l'air..... | 77 |
| III. Pompes hydrauliques.....       | 78 |

## LIVRE IV. — CHALEUR

CHAPITRE PREMIER. — *Définitions. Thermométrie.*

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| I. Définitions.....              | 83 |
| II. Thermométrie .....           | 83 |
| III. Thermomètre à mercure.....  | 84 |
| IV. Thermomètre à alcool.....    | 86 |
| V. Échelles thermométriques..... | 87 |

CHAPITRE II. — *Dilatations et Densités.*

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| I. Dilatation des solides. Coefficients de dilatation... | 89 |
| II. Mesure des coefficients de dilatation linéaire.....  | 90 |
| III. Dilatation des liquides. Définitions.....           | 91 |
| IV. Mesure des coefficients de dilatation des liquides.. | 92 |
| V. Maximum de densité de l'eau .....                     | 95 |
| VI. Dilatation des gaz.....                              | 96 |
| VII. Densité des gaz.....                                | 98 |

CHAPITRE III. — *Changements d'état.*

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| I. Lois de la fusion.....                                                      | 101 |
| II. Dissolution des solides.....                                               | 103 |
| III. Vapeurs. Définitions.....                                                 | 106 |
| IV. Vapeurs saturantes. Tension maximum (Cas des<br>vapeurs dans le vide)..... | 107 |

|                                                       |     |
|-------------------------------------------------------|-----|
| V. Formation des vapeurs. Évaporation et Ébullition.. | 109 |
| VI. Mélange des gaz et des vapeurs.....               | 112 |
| VII. Hygrométrie.....                                 | 113 |

CHAPITRE IV. — *Calorimétrie.*

|                                                |     |
|------------------------------------------------|-----|
| I. Définitions.....                            | 118 |
| II. Calorimètres.....                          | 119 |
| III. Chaleurs spécifiques.....                 | 121 |
| IV. Chaleurs de fusion et de vaporisation..... | 122 |

CHAPITRE V. — *Thermodynamique.*

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| I. Chaleur et Travail.....        | 125 |
| II. Équivalence.....              | 125 |
| III. Principe de Carnot.....      | 127 |
| IV. Application aux machines..... | 129 |

## LIVRE V. — ACOUSTIQUE

CHAPITRE PREMIER. — *Nature et Qualités du son.*

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| I. Nature du son.....                 | 131 |
| II. Qualités du son.....              | 132 |
| III. Analyse des sons. Résonance..... | 134 |

CHAPITRE II. — *Vitesse du son.*

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| I. Vitesse du son dans l'air.....  | 136 |
| II. Vitesse dans l'eau.....        | 136 |
| III. Vitesse dans les solides..... | 136 |

CHAPITRE III. — *Appareils récepteurs et émetteurs du son.*

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| I. Porte-voix.....                                     | 138 |
| II. Cornet acoustique.....                             | 138 |
| III. Sifflets. Sirènes. Cornes. Cloches aériennes..... | 139 |
| IV. Cloches sous-marines.....                          | 140 |

## LIVRE VI. — OPTIQUE

CHAPITRE PREMIER. — *Propagation de la lumière.*

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| I. Définitions .....            | 147 |
| II. Propagation rectiligne..... | 147 |
| III. Vitesse de la lumière..... | 149 |

CHAPITRE II. — *Réflexion de la lumière.*

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| I. Définitions et lois de la réflexion.....                     | 152 |
| II. Miroirs plans.....                                          | 152 |
| III. Miroirs sphériques. Étude géométrique.....                 | 154 |
| IV. Formules des miroirs sphériques de petites ouvertures ..... | 158 |
| V. Miroirs paraboliques. Application aux projecteurs..          | 161 |

CHAPITRE III. — *Réfraction de la lumière.*

|                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| I. Passage de la lumière d'un milieu dans un autre.<br>Lois de la réfraction..... | 162 |
| II. Angle-limite. Réfraction totale.....                                          | 163 |
| III. Phénomènes dus à la réfraction.....                                          | 164 |
| IV. Prisme .....                                                                  | 166 |
| V. Lentilles .....                                                                | 169 |

CHAPITRE IV. — *Spectroscopie.*

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| I. Décomposition de la lumière blanche.....          | 174 |
| II. Aberrations de réfrangibilité. Achromatisme..... | 175 |
| III. Raies du spectre solaire. Spectroscope.....     | 176 |
| IV. Analyse spectrale.....                           | 177 |
| V. Météores lumineux.....                            | 179 |

CHAPITRE V. — *Instruments d'Optique.*

|                                             |     |
|---------------------------------------------|-----|
| I. Œil humain.....                          | 181 |
| II. Loupe.....                              | 182 |
| III. Microscope composé.....                | 183 |
| IV. Lunettes astronomique et terrestre..... | 184 |
| V. Lunette de Galilée.....                  | 189 |
| VI. Appareils de projection.....            | 189 |
| VII. Phares .....                           | 190 |
| VIII. Télémètres .....                      | 191 |

## LIVRE VII. — ÉLECTRICITÉ

CHAPITRE PREMIER — *Notions préliminaires.*

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| I. Différentes formes de l'énergie.....                             | 195 |
| II. Générateurs d'électricité.....                                  | 195 |
| III. Récepteurs.....                                                | 196 |
| IV. Relations numériques dans les transformations<br>d'énergie..... | 196 |

CHAPITRE II. — *Courant électrique. Lois d'Ohm et de Joule. Unités.*

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| I. Courant électrique.....                                           | 199 |
| II. Intensité.....                                                   | 200 |
| III. Quantité d'électricité.....                                     | 201 |
| IV. Potentiel. Volt.....                                             | 201 |
| V. Résistance des conducteurs.....                                   | 202 |
| VI. Loi d'Ohm.....                                                   | 204 |
| VII. Loi de Joule. Puissance d'un courant.....                       | 204 |
| VIII. Courants dérivés.....                                          | 206 |
| IX. Force électromotrice d'un générateur et d'un récep-<br>teur..... | 207 |
| X. Lois de Kirchhoff.....                                            | 209 |

CHAPITRE III. — *Piles.*

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| I. Définition et Généralités.....                                    | 211 |
| II. Théorie de la pile. Différence de potentiel au con-<br>tact..... | 211 |
| III. Polarisation.....                                               | 213 |
| IV. Piles à dépolarisant chimique.....                               | 214 |
| V. Piles thermoélectriques.....                                      | 216 |
| VI. Couplage des éléments de pile.....                               | 217 |

CHAPITRE IV. — *Electrolyse. Accumulateurs.*

|                                        |     |
|----------------------------------------|-----|
| I. Électrolytes. Électrolyse.....      | 219 |
| II. Décomposition par électrolyse..... | 219 |
| III. Actions secondaires.....          | 220 |
| IV. Lois de Faraday.....               | 221 |

|                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------|-----|
| V. Polarisation d'un voltamètre. Force contre-électro-<br>motrice..... | 223 |
| VI. Accumulateurs.....                                                 | 224 |

CHAPITRE V. — *Aimants et champs magnétiques.*

|                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| I. Aimants permanents et temporaires.....                                | 229 |
| II. Pôles Nord et Sud.....                                               | 229 |
| III. Lois des attractions et répulsions magnétiques... ..                | 230 |
| IV. Aimantation par influence. Spectres magnétiques. ....                | 232 |
| V. Champs magnétiques.....                                               | 233 |
| VI. Action d'un champ magnétique uniforme sur un<br>barreau aimanté..... | 234 |
| VII. Aimantation par influence dans un champ.....                        | 235 |
| VIII. Champ magnétique terrestre.....                                    | 236 |

CHAPITRE VI. — *Electrodynamique. Action des courants et des  
champs.*

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| I. Champs créés par les courants.....                   | 238 |
| II. Champ d'une bobine annulaire.....                   | 239 |
| III. Champ d'un courant rectiligne indéfini.....        | 240 |
| IV. Action d'un champ magnétique sur un aimant.....     | 241 |
| V. Application aux ampèremètres et aux voltmètres... .. | 243 |
| VI. Application au télégraphe.....                      | 244 |

CHAPITRE VII. — *Induction.*

|                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| I. Lois de l'induction.....                                                        | 246 |
| II. Courants de Foucault.....                                                      | 247 |
| III. Courants induits dus aux variations de champ sans<br>déplacements.....        | 247 |
| IV. Self-induction.....                                                            | 248 |
| V. Application des phénomènes d'induction au télé-<br>phone.....                   | 249 |
| VI. Bobine de Ruhmkorff.....                                                       | 250 |
| VII. Application des phénomènes d'induction à la pro-<br>duction des courants..... | 251 |
| VIII. Réversibilité des dynamos. Moteurs.....                                      | 254 |
| IX. Transport de l'énergie à distance.....                                         | 255 |
| X. Courants alternatifs.....                                                       | 255 |
| XI. Courants polyphasés.....                                                       | 256 |

CHAPITRE VIII. — *Applications de l'électricité.*

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| I. Lampes à arc.....            | 259 |
| II. Lampes à incandescence..... | 262 |
| III. Installation à bord.....   | 263 |
| IV. Télégraphie sans fil.....   | 265 |

CHAPITRE IX. — *Électricité statique.*

|                                                                                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| I. Électricité dynamique et électricité statique.....                                            | 269 |
| II. Électrisation par frottement.....                                                            | 269 |
| III. Il existe deux sortes d'électricité.....                                                    | 270 |
| IV. Loi de Coulomb.....                                                                          | 271 |
| V. Le frottement développe des quantités égales d'électricité de nom contraires.....             | 271 |
| VI. Distribution de l'électricité sur les conducteurs. Addition des quantités d'électricité..... | 272 |
| VII. Influence.....                                                                              | 273 |
| VIII. Identité de l'électricité statique et de l'électricité dynamique.....                      | 273 |
| IX. Mesure des potentiels. Électromètres.....                                                    | 275 |
| X. Capacité d'un conducteur.....                                                                 | 276 |
| XI. Électricité atmosphérique.....                                                               | 278 |

CHAPITRE VII. — *Induction.*

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| I. Lignes de induction.....                                  | 279 |
| II. Courants induits.....                                    | 280 |
| III. Courants induits dans des circuits de courant sans..... | 281 |
| IV. Induction.....                                           | 282 |
| V. Application des courants induits.....                     | 283 |
| VI. Induction.....                                           | 284 |
| VII. Application des courants induits.....                   | 285 |
| VIII. Induction.....                                         | 286 |
| IX. Induction.....                                           | 287 |
| X. Induction.....                                            | 288 |
| XI. Induction.....                                           | 289 |

## DEUXIÈME PARTIE

### CHIMIE

#### LIVRE I. — LOIS GÉNÉRALES NOMENCLATURE CHIMIQUE

##### CHAPITRE PREMIER. — *Lois des combinaisons.*

|                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| I. Corps homogènes, hétérogènes, simples et composés..... | 279 |
| II. Lois des combinaisons en poids.....                   | 280 |

##### CHAPITRE II. — *Formules chimiques.*

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| I. Nombres proportionnels.....               | 282 |
| II. Formules chimiques.....                  | 282 |
| III. Systèmes de nombres proportionnels..... | 283 |
| IV. Poids moléculaire.....                   | 284 |
| V. Poids atomique.....                       | 284 |
| VI. Poids moléculaire des corps simples..... | 285 |
| VII. Valence des atomes.....                 | 285 |

##### CHAPITRE III. — *Nomenclature chimique.*

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| I. Fonction chimique..... | 287 |
| II. Nomenclature.....     | 288 |

## LIVRE II. — MÉTALLOIDES

CHAPITRE PREMIER. — *Hydrogène et Corps univalents.*

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| I. Hydrogène.....                                    | 291 |
| II. Chlore.....                                      | 292 |
| III. Acide chlorhydrique.....                        | 294 |
| IV. Métalloïdes monovalents. Fluor. Brome. Iode..... | 295 |

CHAPITRE II. — *Métalloïdes divalents.*

|                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| I. Oxygène.....                                                                                     | 297 |
| II. Combinaisons de l'oxygène et de l'hydrogène. Eau.<br>Eau oxygénée.....                          | 299 |
| III. Soufre.....                                                                                    | 302 |
| IV. Combinaison du soufre et de l'hydrogène. Acide<br>sulfhydrique.....                             | 303 |
| V. Combinaison du soufre et de l'oxygène. Anhydride<br>sulfureux, sulfurique. Acide sulfurique..... | 304 |

CHAPITRE III. — *Métalloïdes trivalents.*

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| I. Azote.....                                                       | 308 |
| II. Air.....                                                        | 309 |
| III. Combinaison de l'azote et de l'hydrogène. Ammo-<br>niaque..... | 309 |
| IV. Combinaison de l'azote et de l'oxygène.....                     | 310 |
| V. Phosphore.....                                                   | 312 |
| VI. Composés du phosphore.....                                      | 313 |
| VII. Arsenic.....                                                   | 314 |
| VIII. Antimoine.....                                                | 315 |

CHAPITRE IV. — *Carbone.*

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| I. État naturel et propriétés.....      | 316 |
| II. Composés hydrogénés du carbone..... | 318 |
| III. Composés oxygénés du carbone.....  | 320 |
| IV. Silicium.....                       | 321 |

## LIVRE III. — MÉTAUX ET SELS

CHAPITRE PREMIER. — *Métaux.*

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| I. Fer et ses composés.....      | 323 |
| II. Zinc.....                    | 329 |
| III. Étain.....                  | 330 |
| IV. Plomb.....                   | 330 |
| V. Couleurs à base de plomb..... | 332 |
| VI. Aluminium.....               | 333 |
| VII. Cuivre.....                 | 334 |
| VIII. Alliages.....              | 335 |

CHAPITRE II. — *Sels.*

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| I. Définitions.....                | 337 |
| II. Cristallisation.....           | 337 |
| III. Actions chimiques.....        | 338 |
| IV. Principaux genres de sels..... | 339 |

## LIVRE IV. — CHIMIE ORGANIQUE

CHAPITRE PREMIER. — *Notions générales. Analyse.*

|                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| I. Définition de la chimie organique.....                                                | 344 |
| II. Éléments constitutifs des substances organiques...                                   | 344 |
| III. Analyse des substances organiques. Analyse élé-<br>mentaire. Analyse immédiate..... | 345 |
| IV. Objet de ce cours.....                                                               | 346 |

CHAPITRE II. — *Matières sucrées. Glucose. Sucres. Amidon. Fécule.  
Cellulose.*

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| I. Matière sucrée. Isomères..... | 346 |
| II. Glucose ordinaire.....       | 346 |
| III. Saccharose.....             | 347 |
| IV. Isomères du Saccharose.....  | 349 |
| V. Amidon et Fécule.....         | 350 |
| VI. Cellulose et Ligneux.....    | 351 |

CHAPITRE III. — *Alcool et Boissons.*

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| I. Fermentations .....         | 352 |
| II. Alcool éthylique .....     | 353 |
| III. Boissons fermentées ..... | 354 |

CHAPITRE IV. — *Corps gras.*

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| I. Huiles .....              | 357 |
| II. Graisses .....           | 359 |
| III. Savons .....            | 361 |
| IV. Bougies stéariques ..... | 361 |
| V. Cires .....               | 362 |
| VI. Pétroles .....           | 362 |

CHAPITRE V. — *Aliments.*

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| I. Aliments d'origine végétale ..... | 363 |
| II. Aliments d'origine animale ..... | 366 |

CHAPITRE VI. — *Stimulants. Alcaloïdes.*

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| I. Stimulants .....             | 368 |
| II. Principaux alcaloïdes ..... | 368 |







