

TABLE DES MATIÈRES

<i>Préface</i>	V
<i>Avant-propos</i>	VII

PREMIÈRE PARTIE. LES FONDEMENTS DE LA THERMODYNAMIQUE 1

Chapitre 1. Du microscopique à l'état d'équilibre macroscopique 3

1. Le monde microscopique	4
2. L'état d'équilibre macroscopique	5
3. Du microscopique au macroscopique: que conserver à l'échelle macroscopique	11
4. Complément : quelques éléments de mécanique quantique	13
<i>À retenir</i>	16
<i>QCM</i>	17
<i>Exercices</i>	18
<i>Solutions</i>	20

Chapitre 2. Les principes de base de la thermodynamique 21

1. Évidence expérimentale de l'insuffisance du premier postulat	21
2. Qu'est-ce qu'un principe d'extremum ?	22
3. Exemple simple de principe d'extremum	22
4. Le principe d'extremum appliqué à la thermodynamique	26
<i>À retenir</i>	31
<i>QCM</i>	32
<i>Exercices</i>	33
<i>Solutions</i>	34

Chapitre 3. Les équations d'état 37

1. Définition des paramètres intensifs décrivant l'état d'équilibre	37
2. Exemples	45
3. Limite au « zéro absolu » lien avec le « troisième principe »	48
4. Utilisation pratique de l'information que nous venons de décrire	49
5. Application : coefficient thermoélastiques d'un gaz	51
<i>À retenir</i>	53
<i>QCM</i>	54
<i>Exercices</i>	55
<i>Solutions</i>	56

Chapitre 4. Les autres fonctions d'état 61

1. Construction de nouvelles fonctions d'état	61
2. Exemple du gaz parfait	71
3. Retour sur le principe d'extremum	73
4. Coefficients calorimétriques	74

À retenir	81
QCM	83
Exercices	83
Solutions	84
Chapitre 5. Description thermodynamique d'un mélange	89
1. Généralités	89
2. Cas particulier d'un mélange de gaz parfaits	91
3. Solution idéale	95
4. Introduction de l'activité, nouvelle écriture des potentiels chimiques	99
5. Grandeurs molaires partielles	106
À retenir	101
QCM	103
Exercices	103
Solutions	104
DEUXIÈME PARTIE. QUELQUES EXEMPLES D'APPLICATIONS	105
Chapitre 6. Transformations de systèmes fermés	107
1. Qu'est-ce qu'une transformation ?	107
2. Différents types de transformations	112
3. Comment analyser une transformation ?	118
4. Deux exemples : les détente de Joule et de Joule-Kelvin	127
5. Retour sur les coefficients calorimétriques	132
6. Analyse de transformations particulières	134
À retenir	138
QCM	140
Exercices	141
Solutions	144
Chapitre 7. Introduction à l'étude des machines thermiques	149
1. Définitions	149
2. Cas des transformations monothermes	150
3. Cas des transformations dithermes	154
4. Un autre exemple : le cycle d'Otto	165
À retenir	170
QCM	171
Exercices	172
Solutions	173
Chapitre 8. Changements de phase d'un corps pur	175
1. Diagramme de phase d'un corps pur	176
2. Description simple de l'équilibre entre phases	183
3. Chaleur latente, relation de Clapeyron	188
4. Équilibre en présence d'une atmosphère	192
5. Transformations avec changement de phases	195

<i>À retenir</i>	198
<i>QCM</i>	200
<i>Exercices</i>	200
<i>Solutions</i>	202
Chapitre 9. Thermodynamique chimique	207
1. Introduction	207
2. Quelle stratégie pour décrire un équilibre chimique ?	209
3. Modèle thermodynamique d'un mélange non réactif	209
4. Mise en œuvre du principe d'exremum	212
5. Loi d'action de masse pour les équilibres homogènes	216
6. Loi d'action de masse pour les équilibres hétérogènes	219
7. Enthalpie et entropie de réaction	221
8. Lois de déplacement des équilibres	232
<i>À retenir</i>	234
<i>QCM</i>	236
<i>Exercices</i>	236
<i>Solutions</i>	238
Annexes	
A.1. Dénombrement des états quantiques dans le cas du gaz parfait	243
A.2. Retour sur la description statistique du gaz parfait	249
Bibliographie	267
Index	269