

M. Bertin J. Renault

**Exercices de
thermodynamique
et d'optique**

*Classes préparatoires
1^{er} cycle universitaire*

Dunod Université

Table des matières

AVERTISSEMENT

Cet ouvrage est composé de trois parties distinctes : un résumé des principaux résultats du cours, un choix d'énoncés d'exercices, et enfin les solutions de ces exercices. Les trois parties sont divisées en chapitres, suivant le même plan qui est donné ci-dessous.

Un index placé à la fin de l'ouvrage complète cette table des matières et doit faciliter la recherche de certains thèmes d'exercices.

Certains exercices sont très simples : il s'agit parfois uniquement de préciser un ordre de grandeur, ce qui est une habitude qu'il faut prendre en physique ; d'autres sont franchement plus longs ou plus difficiles. Bien que la notion de difficulté soit un peu subjective, nous avons cru bon de faire précéder les énoncés des exercices les plus délicats par une étoile (★).

PLAN DE L'OUVRAGE

1 ^{re} PARTIE :	Principaux résultats du cours	1
	Thermodynamique	2
	Optique géométrique	23
	Optique physique	31
2 ^e PARTIE :	Enoncés d'exercices	35
	Thermodynamique	36
	Optique géométrique	83
	Optique physique	107
3 ^e PARTIE :	Solutions des exercices	123
	Thermodynamique	124
	Optique géométrique	201
	Optique physique	234
Appendice :	Données numériques	251
	Bibliographie	255
	Index	256

DIVISION DE CHAQUE PARTIE EN CHAPITRES

Cette division est commune à chacune des trois parties ; la page indiquée correspond aux énoncés d'exercices. La subdivision éventuelle des chapitres est celle adoptée pour classer les énoncés.

Thermodynamique

1. <i>Généralités sur la thermodynamique</i>	36
A. Pression, équation d'état. — B. Thermomètres, échelles thermométriques.	
2. <i>Énoncé du premier principe ; chaleur et calorimétrie</i>	39
3. <i>Les gaz parfaits</i>	42
A. Propriétés thermoélastiques. — B. Propriétés énergétiques.	
4. <i>Théorie cinétique des gaz</i>	48
5. <i>Second principe, fonction entropie</i>	50
A. Calculs de variations d'entropie. — B. Machines thermiques. — C. Coefficients thermodynamiques, étude d'un fluide homogène. — D. Distribution de Boltzmann. — E. Notions sommaires sur la création d'entropie.	
6. <i>Fonctions thermodynamiques</i>	61
A. Fonctions thermodynamiques d'un corps homogène. — B. Étude de systèmes thermodynamiques.	
7. <i>Changements d'état</i>	67
A. Équilibres diphasés d'un corps pur et détermination de chaleurs latentes. — B. Application du second principe, formule de Clapeyron. — C. Point critique, point triple.	
8. <i>Systèmes binaires</i>	75
9. <i>Application à la chimie</i>	77
A. Thermochimie. — B. Équilibres chimiques, loi d'action de masse.	

Optique géométrique

10. <i>Lois de Descartes, principe de Fermat</i>	83
A, B. Optique géométrique, lois de Snell-Descartes. — C. Principe de Fermat, théorème de Malus. — D. Le problème du stigmatisme.	
11. <i>Dioptries, miroirs et lentilles dans l'approximation de Gauss</i>	89
A. L'approximation de Gauss. — B. Dioptre sphérique, dioptre plan. — C. Miroir sphérique. — D. Lentilles minces.	

12. *Systèmes optiques simples dans l'approximation de Gauss* 94
 A. Relations générales. — B. Traitement matriciel. — C. Association de lentilles, doublets. — Cbis. Quelques systèmes simples.
13. *Photométrie énergétique* 104

Optique physique

14. *Généralités sur les interférences lumineuses, interférences non localisées* 107
15. *Interférences des lames minces* 110
 A. Généralités. — B. Franges d'égal épaisseur. — C. Franges d'égal inclinaison.
16. *Diffraction à l'infini* 117
 A. Diffraction à l'infini par une fente ou une ouverture circulaire. — B. Réseaux.