

DIFFUSION ÉTUDES VIVANTES

FRANCE : Études Vivantes
19/21, rue de l'Ancienne Comédie
75006 PARIS

CANADA : Études Vivantes
6700, chemin Côte de Liesse
SAINT-LAURENT H4T 1E3

BELGIQUE : Éditions et Diffusion - Études Vivantes
16, rue de Chambéry
1040 BRUXELLES

MAROC : SMER - Études Vivantes
3, rue Ghazza
RABAT

© Éditions Études Vivantes, 1980
ISBN : 2.7310.6105-7
Dépôt légal : 4^e trimestre 1980
Bibliothèque Nationale Paris
Bibliothèque Nationale du Québec
Bibliothèque Nationale du Canada

La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemples et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa 1^{er} de l'article 40).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code Pénal.

EXERCICES CORRIGÉS DE PHYSIQUE

1

TABLE DES MATIÈRES

Avertissement

1. Les vecteurs	1
Produit scalaire de deux vecteurs	1
Produit vectoriel de deux vecteurs	5
Dérivations d'applications vectorielles	9
2. Cinématique	12
Vitesse, accélération, rayon de courbure, trajectoire	12
Mouvements : uniformes, accélérés, retardés, uniformément variés	17
Étude de mouvements à partir de données cinématiques	19
A. Mouvements quelconques	19
B. Cas particulier des mouvements circulaires et harmoniques	22
Mouvements relatifs	26
A. Référentiels en translation	26
B. Référentiels en rotation	34
3. Théorèmes généraux de la dynamique	42
Conservation de la quantité de mouvement d'un système isolé (première loi de Newton)	42
Quelques applications des deuxième et troisième lois de Newton	45
Moment d'une force liée à une particule et moment cinétique	48
Centre de masse d'un système de particules	55
Quelques exemples d'étude de systèmes de particules	59
Comment poser un problème de dynamique?	62

4. Dynamique des interactions	67
Référentiels d'inertie et forces d'inertie	67
Interaction de gravitation	70
Interaction électrostatique	76
Interaction magnétique	83
Exemples d'interactions électromagnétiques	87
Forces de frottement : solide sur solide	92
Forces de frottement : solide sur fluide	95
Forces de type élastique : loi de Hooke	101
5. Éléments de statique	103
Exemples d'application des théorèmes généraux de la statique des systèmes de particules	103
Quelques problèmes de statique	106
6. Travail et énergie mécanique	114
Travail et puissance. Définitions	114
Calculs de travaux sur des chemins variés	118
Énergie cinétique	122
Forces dérivant d'un potentiel. Énergie potentielle	125
Énergie mécanique totale. Conservation de cette énergie	131
Énergie potentielle et dynamique d'un système	136
Potentiels et champs de distributions de charges électriques	145
7. Statique et dynamique des fluides	155
Statique; équation fondamentale	155
Théorème d'Archimède	160
Dynamique des fluides parfaits	165
Dynamique des fluides visqueux	174
8. Éléments d'électricité. Courants continus et alternatifs	179
Électrocinétique. Conductivité électrique et loi d'Ohm	179
Association de résistances	182
Loi de Joule. Force électromotrice et force contre-électromotrice	185
Effets d'induction	188
Condensateurs et effets de capacité	195
Représentation de Fresnel. Application à l'étude de quelques circuits	198
Régimes transitoires	210
Table de constantes physiques	212

AVERTISSEMENT

Cet ouvrage, en deux volumes, vise à illustrer, grâce à 452 exercices, les éléments du cours de Physique Générale PCEM/DEUG B parus dans la même collection.

Pour faciliter le travail de l'étudiant, le découpage en sous-ensembles (mécanique et électricité, thermodynamique et optique), adopté dans les deux tomes de cours, a été conservé ici. Toutefois, le lecteur n'est pas obligé de se référer explicitement aux ouvrages de cours car les problèmes ont été conçus de manière à contenir — dans leur énoncé ou leur solution — les éléments théoriques nécessaires à leur résolution, leur enchaînement logique apportant peu à peu les connaissances que l'on peut trouver dans un enseignement magistral.

292 exercices sont intégralement corrigés : ils contiennent les données théoriques indispensables à la résolution de tous les problèmes. 96 ne comportent que des réponses et 64 sont sans réponse : tous ces exercices peuvent être résolus par un lecteur ayant étudié les exercices corrigés. Parmi ces derniers, les plus difficiles ou les plus délicats, sont repérés par le signe Δ , placé dans la marge en face de l'énoncé correspondant.

REMERCIEMENTS

Nous remercions nos collègues du Département de Physique de l'université Paris-Val de Marne : Daniel André, Alain Gadet, Richard Kahn et Alain Michalowicz. Leur collaboration, depuis 1972, a permis à cet ouvrage de voir le jour.

Il a bénéficié également de l'apport d'autres enseignants, notamment Bernard Amand, Gérard Clec'h et Philippe Lemaire.

Madame Annick Joncour, secrétaire du département de Physique a effectué la frappe du manuscrit avec diligence et compétence. Qu'elle en soit vivement remerciée.

LES AUTEURS