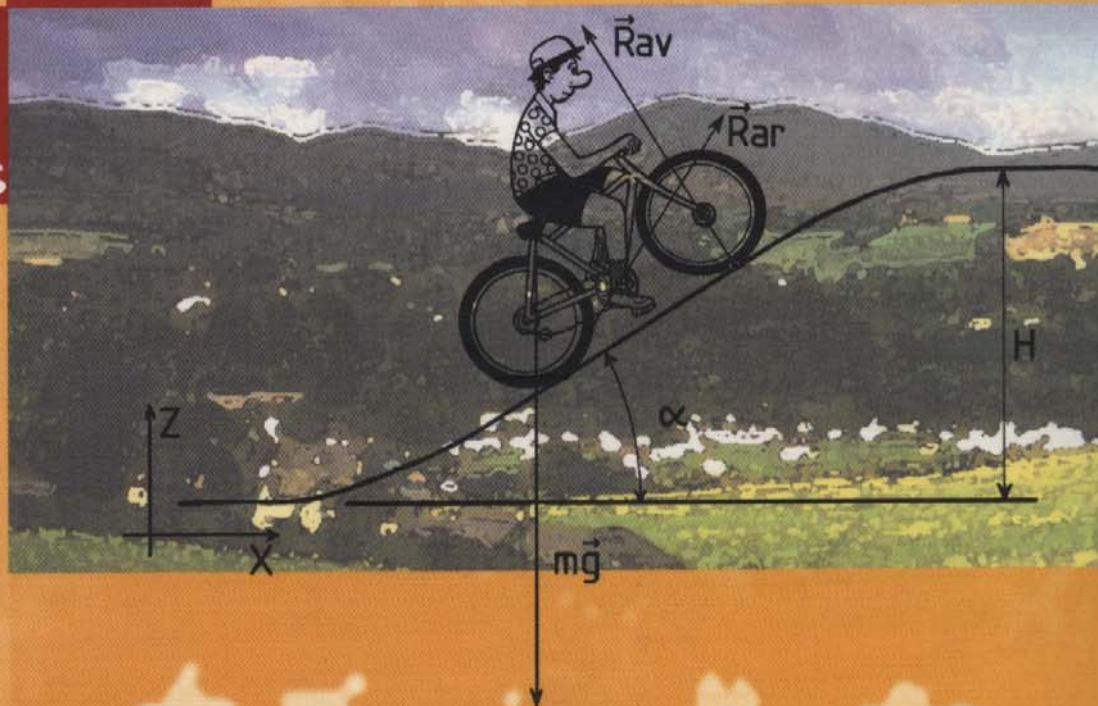


3
FRANÇOIS GRANER

Petits problèmes de physique

première partie

SCOPOS



Mathématiques spéciales MP, PC, PSI
et premier cycle universitaire

530-23-1/1



Springer

Table des matières

Mode d'emploi	VII
1 Exercices résolus – énoncés	1
2 Exercices non résolus – énoncés	9
3 Exercices résolus – indications	17
4 Exercices non résolus – indications	29
5 Exercices résolus – corrigés	51
Références bibliographiques	121
Index par thèmes	123

Les énoncés sont présentés ici bruts, tels qu'ils ont été posés à l'oral de Cachan. Ils ne sont pas classés par thème et n'indiquent aucune notation. Il est conseillé d'exercer son intuition pendant une dizaine de minutes avant d'aller consulter les indications fournies. Pour cela, tâtonner, se faire des figures, estimer des ordres de grandeur. Un objet réel n'est jamais "infinitement grand" ni "infinitement petit" : il faut discuter quels paramètres sont petits devant quels autres, pour ne garder que les paramètres strictement nécessaires. On pourra alors essayer de représenter le système réel par un modèle simple qu'on pourra rattacher au cours. Certains énoncés ont même été posés à Cachan en montrant au candidat une petite expérience : le lecteur est vivement encouragé à manipuler effectivement lui-même le matériel quand il peut se le procurer : des anneaux, un verre d'eau, une valve, une cafetière, des coquilles de pistache.

La partie indications reformule les énoncés sous une forme détaillée plus traditionnelle. Là encore, aucune notation n'est fournie : il faut comprendre qualitativement l'énoncé puis poser soi-même les équations, avant de les résoudre. Ce sont les premières indications qui ont été effectivement fournies aux candidats au début de l'interrogation orale ; on trouvera d'autres indications utiles au long du corrigé.

Pour les exercices 1 à 28 on trouvera des corrigés détaillés. Un corrigé comporte une grande part de physique qualitative : compréhension, intuition, discussion des grandeurs pertinentes et des approximations, préalable à la mise en équations puis à la résolution quantitative. Résister à la tentation de lire un corrigé passivement d'un seul coup : il est conseillé de le découvrir pas à pas, en réfléchissant sur les indications supplémentaires qu'il fournit. On peut par exemple travailler à deux, l'un ayant le corrigé sous les yeux, l'autre pas.

Petits problèmes de physique — première partie

Développer l'intuition physique, modéliser les problèmes physiques de la vie quotidienne, savoir poser les équations avant de les résoudre : respectant l'esprit des programmes de mathématiques spéciales entrés en vigueur en 1997, les oraux de l'Ecole normale supérieure de Cachan font une large part à la physique qualitative. Ces exercices de mécanique et de thermodynamique sont donc corrigés de façon très détaillée, insistant sur la discussion des grandeurs pertinentes et des approximations. Ce recueil destiné aux candidats aux grandes écoles scientifiques, options MP, PC, PSI, sera utile aux étudiants du premier cycle universitaire, aux candidats au Capes et à l'Agrégation, ainsi qu'à leurs enseignants.

ISBN 3-540-64026-6



<http://www.cmla.ens-cachan.fr>
<http://www.springer.de>