

**METHODES ET THEORIES POUR LA
RESOLUTION DES PROBLEMES DE
CONSTRUCTIONS GEOMETRIQUES,
AVEC APPLICATION EA PLUS DE
400 PROBLEMES**

Published @ 2017 Trieste Publishing Pty Ltd

ISBN 9780649776641

Methodes et theories pour la resolution des problemes de constructions geometriques, avec application eÀ plus de 400 problemes by Julius Petersen

Except for use in any review, the reproduction or utilisation of this work in whole or in part in any form by any electronic, mechanical or other means, now known or hereafter invented, including xerography, photocopying and recording, or in any information storage or retrieval system, is forbidden without the permission of the publisher, Trieste Publishing Pty Ltd, PO Box 1576 Collingwood, Victoria 3066 Australia.

All rights reserved.

Edited by Trieste Publishing Pty Ltd.
Cover @ 2017

This book is sold subject to the condition that it shall not, by way of trade or otherwise, be lent, re-sold, hired out, or otherwise circulated without the publisher's prior consent in any form or binding or cover other than that in which it is published and without a similar condition including this condition being imposed on the subsequent purchaser.

www.triestepublishing.com

JULIUS PETERSEN

**METHODES ET THEORIES POUR LA
RESOLUTION DES PROBLEMES DE
CONSTRUCTIONS GEOMETRIQUES,
AVEC APPLICATION EA PLUS DE
400 PROBLEMES**

PROBLÈMES DE CONSTRUCTIONS GÉOMÉTRIQUES

MÉTHODES ET THÉORIES
POUR LA RÉOLUTION DES PROBLÈMES
DE
CONSTRUCTIONS GÉOMÉTRIQUES

AVEC APPLICATION A PLUS DE 400 PROBLÈMES

PAR

JULIUS PETERSEN

PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ DE COPENHAGUE

TRADUIT PAR

O. CHEMIN

INGÉNIEUR EN CHEF DES PONTS ET CHAUSSÉES
PROFESSEUR A L'ÉCOLE DES PONTS ET CHAUSSÉES

TROISIÈME ÉDITION

— C —
PARIS

GAUTHIER-VILLARS & FILS IMPRIMEURS-LIBRAIRES

55, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS

COPENHAGUE

ANDR. FRÉD. HOST & FILS, ÉDITEURS

1901

(Tous droits réservés)

91385
919108

AVERTISSEMENT DU TRADUCTEUR

pour la première édition

On a publié en France un assez grand nombre de recueils de théorèmes et de problèmes de géométrie: quelques-uns sont accompagnés d'un résumé des solutions; mais on peut dire d'une manière générale que, dans aucun d'eux, on ne s'est attaché spécialement aux problèmes de construction proprement dits et à la méthode à suivre pour les résoudre.

Tout le monde sait pourtant quelles difficultés ils présentent souvent, alors même qu'ils paraissent le plus simples. Tous les professeurs ont vu l'embarras des élèves, leurs hésitations et leur tâtonnements infructueux quand ils se trouvent aux prises avec une de ces questions dont la solution n'est pas une conséquence plus ou moins immédiate des théorèmes qu'on leur enseigne dans les cours.

Nous croyons qu'il faut en voir la cause dans l'absence complète de méthode qui préside aux recherches. Nous avons à coup sûr d'excellents ouvrages pour l'enseignement de la géométrie élémentaire; mais, jusqu'ici, on ne s'est pas préoccupé d'une manière spéciale de la résolution des problèmes et, il faut bien le dire, dans les quelques ouvrages publiés sur cette matière et qui sont dans les mains des élèves, on ne paraît pas s'être attaché à leur apprendre comment ils doivent procéder méthodiquement pour avoir chance de trouver les solutions qu'ils cherchent.

C'est cette lacune que M. Petersen s'est proposé de combler. Un simple examen de l'ouvrage actuel montrera sans peine qu'il ne s'agit pas ici d'un recueil comme tant d'autres et ne contenant que des problèmes plus ou moins nouveaux, plus ou moins intéressants.

L'auteur au contraire n'a eu qu'un but unique: mettre les méthodes bien en évidence; et les nombreux exemples qu'il a donnés, la plupart sans solutions, n'ont d'autre objet que de forcer les élèves à s'assimiler les principes généraux qu'il énonce, en les appliquant à des questions judicieusement choisies. Aussi ce petit livre renferme-t-il beaucoup plus de choses importantes que sa taille exigüe ne pourrait le faire croire au premier abord.

Sur la demande de l'auteur, nous en avons entrepris la traduction avec d'autant plus de plaisir que sa lecture nous avait plus vivement intéressé. Nous avons surtout été extrêmement frappé de voir des problèmes célèbres, comme celui de Malfatti, résolus d'une manière aussi élémentaire que nouvelle et ingénieuse. Le lecteur éprouvera certainement la même impression que nous, quand il aura pris connaissance des Chapitres II et III, et vu avec quelle élégance sont traitées les difficiles questions des nos 200, 201, 403 et 404. La matière du Chapitre III est nouvelle et nous attirerons spécialement l'attention sur la simplicité des solutions auxquelles elle conduit d'une manière naturelle et presque intuitive.

L'ouvrage de M. Petersen a, depuis 1866, rendu les plus grands services à l'enseignement de la géométrie dans le Danemark et les pays voisins. On le traduit actuellement en anglais, en allemand et en italien.*)

Nous le croyons appelé au plus utile avenir en France et nous nous estimerons heureux, si sa vulgarisation peut aider au développement du goût des études géométriques chez les jeunes gens, en leur montrant qu'une méthode sagement conçue et judicieusement appliquée fournit aisément les moyens de vaincre des difficultés, dont souvent le hasard ou une sagacité innée pourraient seuls donner la clef.

Paris, Novembre 1879

O. Chemin

* En allemand (Copenhague 1879), en italien (Copenhague 1881), en anglais (Copenhague 1879).

PRÉFACE

de la première édition.

Plusieurs siècles avant l'ère chrétienne, la géométrie était déjà arrivée à un très haut degré de développement. L'Algèbre, qui lui a rendu plus tard de si grands services, avait progressé plus lentement; aussi les anciens en étaient-ils à peu près exclusivement réduits aux méthodes géométriques pour résoudre les problèmes de construction et la solution de ces questions jouait-elle un rôle important dans leurs ouvrages. Quoique les mathématiciens modernes n'aient pas cessé de s'intéresser à cette branche de la science, les moyens de traiter rationnellement cette classe de problèmes se sont développés d'une manière relativement moins rapide. Apollonius, par exemple, aurait aussi bien pu que Steiner résoudre le problème de Malfatti, s'il en avait eu connaissance. Cette situation a été causée que beaucoup de personnes ont considéré les problèmes de constructions géométriques comme des sortes d'énigmes dont la solution ne pourrait guère être tentée que par quelques esprits doués de facultés toutes spéciales. Il en est résulté que ces questions ont à peine pénétré dans les écoles où pourtant elles auraient tout naturellement dû être cultivées; car il n'existe pas de problèmes qui servent autant à aiguïser la faculté d'observation et de combinaison et à donner à l'esprit de la clarté et de la logique; il n'y en a pas qui présentent autant d'attrait pour les élèves.

L'ouvrage actuel a pour objet d'essayer d'apprendre à ces derniers comment on doit attaquer un problème de construction. Après avoir résolu un grand nombre de questions, les unes originales, les autres extraites des nombreuses col-

lections existantes, j'ai essayé d'analyser l'enchaînement des idées qui conduisent à la solution de chacune d'elles et d'en faire une classification sous formes de règles générales. S'il se trouve que mes solutions diffèrent de celles des autres auteurs et si, dans certains cas, elles paraissent plus compliquées, c'est que j'ai préféré celles qui sont méthodiques à celles qui semblent dues à un hasard heureux. L'objet que j'ai principalement en vue, c'est la méthode; dans la plupart des cas, je n'ai fait qu'indiquer la clef de la solution et j'en ai laissé la discussion détaillée au lecteur ou au professeur.

Il y a très peu de figures dans le texte; on comprend bien mieux une figure et on se la rappelle bien plus facilement quand on l'a vue pendant la période de la construction. Mon idée, c'est de forcer les élèves à travailler le présent ouvrage et non pas simplement à le lire.

Les «Méthodes et Théories» ont été publiées pour la première fois en 1866 et en langue danoise. Ce livre a donc été soumis à une épreuve complète et j'ose dire qu'il l'a subie avec succès. Il y a bien de preuves de l'influence heureuse qu'il a exercée sur l'étude de la géométrie, non seulement en Danemark, mais aussi dans les autres états scandinaves. Le succès qu'il a eu ici justifie suffisamment, je pense, mon désir de le répandre au dehors dans un cercle plus étendu de lecteurs. J'espère qu'on le trouvera utile, non seulement pour aider à l'enseignement de la géométrie élémentaire, mais encore pour préparer à l'étude de la géométrie moderne.

Copenhague 1879

Julius Petersen

INTRODUCTION

Les propositions de géométrie se présentent sous deux formes distinctes. Ou bien elles expriment qu'une figure qui a été tracée d'une certaine manière, déterminée à l'avance, satisfait à certaines conditions. Ou bien elles demandent qu'on trace (qu'on construise) une figure de manière qu'elle remplisse certaines conditions données. Dans le premier cas, on a le *théorème*; dans le second, le *problème*.

Comme la solution des problèmes doit se traduire graphiquement par un dessin, il faut recourir à l'emploi de quelques instruments. Habituellement, on ne se sert que de la règle, à l'aide de laquelle on peut tracer une droite passant par deux points donnés, et du compas qui permet de décrire autour d'un centre donné un cercle de rayon donné. Une solution quelconque se composera donc pour nous de ces deux opérations (une ou plusieurs fois répétées).

Cette restriction a pour conséquence que beaucoup de problèmes, simples en apparence, ne pourront pas être résolus (trisection de l'angle, quadrature du cercle, &c.). En général, on peut démontrer qu'il en sera ainsi pour ceux où le calcul conduirait à des équations qui ne peuvent pas se ramener au premier ou au second degré.

Un problème est *surabondamment déterminé*, quand la figure cherchée est soumise à plus de conditions qu'il n'en faut pour la déterminer; il est *déterminé*, quand il ne comporte qu'un nombre fini de solutions; enfin il est *indéterminé*, quand il en admet un nombre infini.