quable; il en est de même dans l'étude du plan osculateur et des cas connexes où il faut distinguer, dans l'espace, les courbes planes des courbes gauches.

Les intersections de surfaces sont présentées avec d'élégants exemples à l'appui, tel celui que fournit la courbe de Viviani.

Les propriétés diverses de l'hélice circulaire sont étendues, dans les voies possibles, aux hélices plus générales.

Dans l'exposé relatif aux surfaces, il faut surtout relever ce qui a trait aux surfaces unicursales soigneusement étudiées de par leurs intersections avec des droites. La courbure, la notion d'indicatrice, les théorèmes de Meusnier et d'Euler, choses venues parfois des grands traités d'Analyse, notamment de celui de M. Emile Picard, ont été, pour ainsi dire, descendues dans cet enseignement plus élémentaire sans être endommagées en rien et liées de façon parfaite avec les régions voisines.

Les lieux géométriques sont considérés à un point de vue très général. Dans le même chapitre nous trouvons des courbes ou des surfaces décrites ou enveloppées. Riches et élégants exemples. Les surfaces définies par des conditions différentielles entraînent, en général, quant à leur détermination, des équations aux dérivées partielles qu'il a fallu laisser pour ne point déborder les programmes, mais on pouvait faire déjà bien des choses intéressantes avec les équations différentielles ordinaires. Nous le voyons avec les lignes de plus grande pente, avec les lignes dont le plan osculateur en M coupe O$z$ en un point N tel que la cote de M soit égale à ON. Ces courbes, dont l'ordonnée est proportionnelle à l'aire balayée par $r$ dans le plan O$xy$, ont été signalées par Chasles. MM. P. Appell et E. Picard y ont consacré leurs thèses. Ce sont encore des généralisations de l'hélice circulaire.

On voit que là encore il y a un emprunt très adroit aux travaux des Maîtres dans la mesure où l'élémentarisation était possible.

Je me permets d'être plus bref en parlant des chapitres consacrés aux quadriques; la forme acquise par la théorie ne se prête plus guère à des exposition vraiment nouvelles. Signalons cependant des pages très intéressantes sur les propriétés anharmoniques exposées pour les quadriques avec même point de vue que celui adopté pour les coniques dans le tome précédent.

Un chapitre sur la transformation des figures termine l'ouvrage. Celui-ci contient, outre les exercices de fin de chapitre mis soigneusement d'accord avec le contexte, les énoncés des problèmes donnés aux examens d'admission aux Ecoles Normale et Polytechnique de 1904 à 1914 inclus.

En résumé, ouvrage de belle science habilement élémentarisée, de pédagogie très réfléchie, très pratique et aux promesses fécondes.

A. Buhl (Toulouse).

R. de Montessus. — **Exercices et leçons de Mécanique analytique.** — 1 vol. in-8° de VIII-334 p. et 72 fig.; 12 fr.; Gauthier-Villars, Paris, 1915.

Le titre choisi pour cet ouvrage montre qu'il y a là autre chose qu'une collection d'exercices. On pourrait, à la rigueur, y apprendre la Mécanique analytique, car les principales branches sont amorcées par des exposés sobres et extrêmement corrects et précis. De plus M. de Montessus a, au plus haut point, le souci de la perfection, du fini analytique, de la solution complètement achevée. Ainsi beaucoup de problèmes proposés aux candidats à la licence aboutissent à des quadratures elliptiques alors qu'il était sous-entendu, dans bon nombre de Facultés sinon dans toutes, qu'on devait tout naturellement se borner à écrire de telles quadratures. L'auteur du présent recueil tient absolument à les mettre sous la forme canonique et à faire l'inversion et comme il ne veut pas, pour cela, renvoyer aux ouvrages sur les fonctions elliptiques, en lesquels l'étudiant ne ferait peut-être que des emprunts maladroits, il a rédigé une Note sur ces fonctions qui, en une soixantaine de pages, contient tout le nécessaire. On sait que cela peut prendre l'aspect d'une sorte de trigonométrie heureusement appuyée ici sur des graphiques et accompagnée de tables numériques importantes et très réduites.

L'ouvrage, avec les centres de gravité, l'attraction, les moments d'inertie, débute en somme par d'excellents problèmes de calcul intégral. Il faut signaler tout particulièrement la question du centre de gravité pour des portions de surfaces quelconques, pour le demi-ellipsoïde où, avec une originalité très remarquable, les intégrations sont ramenées à des prismes elliptiques très maniables. Cela s'arrange au moins aussi bien que le calcul de l'aire ellipsoïdale totale, ce qui est un exercice connu. Pour les volumes, il faut signaler le cas des surfaces tétraédrales qui implique un élégant emploi des fonctions eulériennes.

Dans la théorie de l'attraction, on sait qu'il faut distinguer les cas où le point attiré fait partie ou non de la masse attirante. Le potentiel satisfait, dans le premier cas, à l'équation de Laplace, dans le second, à l'équation de Poisson. Les méthodes ne manquent point pour établir cette différence. M. de Montessus a choisi d'ingénieuses transformations d'intégrales multiples appuyées sur la formule de Green. C'est vraiment l'esprit moderne de la Mécanique et de la Physique et, là encore, le but atteint est double, car j'aperçois nombre d'autres théories où les transformations employées pourraient servir de modèles.

Quant aux moments d'inertie, il est remarquable que, pour nombre de corps symétriques et simples, on puisse les déterminer sans faire appel à des fonctions transcendantes. En revanche, les réductions relatives à l'ellipsoïde d'inertie peuvent être prétextes à des discussions algébriques ici mises en lumière avec le soin le plus esthétique.

Les problèmes de Dynamique proprement dits sont traités de prime abord à l'aide des équations de Lagrange. Celles-ci résultent du théorème du travail virtuel et sont écrites en ne faisant usage que des notions de déplacement et de travail. La force vive, la fonction des forces si elle existe, ne sont introduites qu'ensuite et avec un extrême souci de séparer leurs rôles respectifs.

Les applications concernent le mouvement d'un solide qui n'a d'abord que deux degrés de liberté, puis qui possède un point fixe. Nous passons ensuite au mouvement d'un système matériel quelconque, puis aux petits mouvements autour d'une position d'équilibre stable qui, j'ai à peine besoin de le dire, donnent d'élégants résultats quant à l'usage des équations de Lagrange dans les cas où les mouvements finis sont d'un abord trop complexe.

Pour les chocs et percussions, le rôle fondamental des équations de Lagrange est conservé. Elles peuvent conduire à un théorème sur la vitesse perdue établi par M. P. Appell. Presque tous ces problèmes ont été proposés aux examens des certificats de Mécanique; ils sont disparates par l'origine, mais M. de Montessus les a amalgamés dans un pur cristal. Ils sont accompagnés par d'autres, en nombre comparable, non résolus. Il y a donc dans ce volume un instrument de travail à recommander à l'élève qui veut préparer d'excellents examens et s'ouvrir des vues non moins excellentes sur les aspects plus élevés de la Mécanique analytique.

Il n'est pas superflu d'ajouter que l'auteur a dû quitter Lille où il prépara ce travail, pour en entreprendre la publication en attendant, dans un petit coin de France, le complet retour de la liberté.

C'est devenu une banalité que de dire qu'il faut beaucoup travailler pendant cette attente, mais il est bien naturel aussi de signaler qui l'a fait dans des circonstances particulièrement pénibles. A. Buhl (Toulouse).

C. Perregaux et A. Weber. — **Le relief en Géométrie par les couleurs complémentaires.** 50 planches de Géométrie et de Géométrie descriptive ; 25 fr. ; E. Magron, éditeur, Bienne.

La question de la *Perception dans l'espace* est toujours un des points difficiles de l'enseignement de la Stéréométrie et de la Géométrie descriptive.

L'album présenté par les auteurs constitue un des plus beaux essais systématiques dans cette direction. Il se compose de 50 planches dont la moitié est consacrée à la Géométrie de l'espace et l'autre à la représentation descriptive sur deux plans orthogonaux.

« Partant d'une épure, et pour chaque corps à mettre en relief, les auteurs « ont construit deux vues en perspective, sur un plan de profil. La première « se rapporte à l'œil gauche, l'autre à l'œil droit de l'observateur. L'un de « ces dessins est imprimé en rouge, l'autre en vert. Les couleurs sont choi- « sies telles qu'elles s'éteignent mutuellement et que, ensemble, elles recons- « tituent la lumière blanche.

« On examine la feuille à travers un lorgnon dont le verre de gauche est « coloré comme l'image de gauche et le verre de droite comme celle de « droite. Le premier verre nous montre en noir le dessin de droite et le « second, également en noir, celui de gauche. Les deux images ainsi obte- « nues se confondent en une seule, placée en avant du plan de projection : « *Le relief du corps apparaît net, frappant.* »

Tel est le procédé indiqué par les auteurs eux-mêmes.

Avant de discuter plus à fond les avantages réels de ce nouveau travail, nous devons rappeler sommairement l'historique de la question.

Les premiers essais de cette nature se rapportant directement à l'enseignement de la Géométrie sont évidemment les diverses planches stéréoscopiques signalées par M. H. Fehr dans l'*Enseignement mathématique* (8e année, 1906) sous le titre : *Vues stéréoscopiques pour l'enseignement de la Géométrie.*

Les indications données dans ce travail contiennent la liste des diverses collections stéréoscopiques connues à ce moment-là et rassemblées par l'auteur dans une enquête complète dont toutes les sources sont indiquées.

Nous savons tous que le stéréoscope, à côté de ses nombreux avantages, présente l'inconvénient d'être coûteux et de ne pouvoir servir qu'à un seul élève à la fois.

L'enseignement par stéréoscope ne peut pas être un enseignement collectif, mais il peut en former un excellent complément.

D'un autre côté, un essai identique à celui des auteurs a déjà été tenté