

## Bibliographie

*Nouvelles annales de mathématiques 4<sup>e</sup> série*, tome 3 (1903), p. 220-223

<[http://www.numdam.org/item?id=NAM\\_1903\\_4\\_3\\_220\\_1](http://www.numdam.org/item?id=NAM_1903_4_3_220_1)>

© Nouvelles annales de mathématiques, 1903, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Nouvelles annales de mathématiques » implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme  
Numérisation de documents anciens mathématiques

<http://www.numdam.org/>

---

---

## BIBLIOGRAPHIE.

---

TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE DE GÉOMÉTRIE A QUATRE DIMENSIONS, ET INTRODUCTION A LA GÉOMÉTRIE A  $n$  DIMENSIONS; par *E. Jouffret*. — 1 vol. in-8 de xxx-215 pages avec 65 figures. Paris, Gauthier-Villars, 1903.

Le Livre de M. le Colonel Jouffret intéressera plusieurs catégories de lecteurs. D'abord les mathématiciens purs, qui trouveront avec plaisir l'exposé didactique de principes et de résultats épars dans divers Mémoires, dont plusieurs sont difficilement accessibles. Ensuite, les philosophes, que préoccupe l'origine de nos idées géométriques. Enfin, les personnes d'imagination (qui ne sont pas nécessairement distinctes des mathématiciens et des philosophes); on sait que la conception de l'hyperespace a envahi jusqu'à la littérature, et que le romancier anglais H. G. Wells, par exemple, l'a utilisée dans quelques nouvelles ingénieuses.

Les idées directrices du Livre sont exposées dans un avant-

propos d'une forme originale et d'une lecture attrayante. J'y reviendrai tout à l'heure.

Le Chapitre I donne les définitions relatives à l'*étendue* (tel est le nom commode que l'auteur choisit pour désigner l'espace à quatre dimensions).

Ces définitions sont purement analytiques : on appellera *coordonnées d'un point de l'étendue* le système de quatre quantités  $x_1, x_2, x_3, x_4$ , dont chacune peut prendre toutes les valeurs de  $-\infty$  à  $+\infty$ . Un *espace* ou *champ du troisième degré* est le lieu des points tels que

$$a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3 + a_4 x_4 = 0.$$

Un *plan* ou *champ du deuxième degré* est le lieu des points communs à deux espaces, etc. Le parallélisme et la perpendicularité de deux champs sont définis par des relations, de formes données *a priori*, auxquelles doivent satisfaire les constantes qui figurent dans les équations de ces champs.

Les cinq premiers Chapitres renferment les conséquences les plus importantes de ces conventions qui permettent d'exprimer, en langage géométrique, les faits concernant les systèmes d'équations linéaires à quatre variables. Le Chapitre IV mérite une attention particulière : on y voit apparaître, relativement aux *champs parallèles* et aux *champs perpendiculaires*, ainsi qu'aux *rotations*, des circonstances qui n'ont pas d'analogues dans la Géométrie de l'espace.

Le Chapitre VI traite des *angles* et de la *Géométrie descriptive à quatre dimensions*.

Jusqu'ici, les développements étaient purement analytiques et les résultats n'avaient rien de sensible. La Géométrie descriptive nous fait faire un pas, un seul, vers la représentation des êtres inaccessibles de l'étendue. Leur vision directe nous est interdite, mais nous pouvons construire leur projection sur un espace ou sur un plan. Nous pourrions de même construire leur perspective sur un espace.

Dans le Chapitre VII, on jette un coup d'œil sur quelques êtres remarquables de l'étendue (les *hyperquadriques*, l'*hyper-sphère*, les *hypercônes*).

Enfin, le Chapitre VIII, le plus important, est consacré aux corps réguliers de l'étendue, les six *polyèdres*, découverts par Stringham en 1880, et dont l'étude vient couronner l'Ouvrage, comme l'étude plus simple des cinq polyèdres réguliers

de l'espace marque l'étape finale des *Éléments* d'Euclide. La question est difficile, et la rédaction de ce Chapitre a dû demander un travail considérable. Si je ne me trompe, l'exposition est originale dans plusieurs de ses détails et marque un progrès sensible au point de vue de la clarté sur les Mémoires antérieurs.

Là s'arrête la partie purement mathématique du Livre. Le Chapitre IX est consacré à des *applications* et forme comme une suite à l'avant-propos.

« La Mécanique à plus de trois dimensions, a dit M. Poincaré, doit être condamnée comme dépourvue de tout objet. » Sans protester contre ce jugement, M. Jouffret a tenu à résumer les arguments de quelques savants hardis qui veulent chercher dans l'hyperespace l'explication de l'Univers....

Il fait ressortir la complication extrême et le caractère visiblement artificiel des théories physiques modernes, avec leur *éther élastique et solide*, leur *éther labile*, leurs *électrons*.... Toutes aboutissent, en fin de compte, à quelque chose d'inconcevable. Cet inconcevable, reléguons-le délibérément dans l'*étendue* : du coup, les lois de notre monde deviennent plus simples et plus harmonieuses, et les faits réputés les plus mystérieux, par exemple la gravitation et la combinaison chimique, s'interprètent sans grande difficulté.

L'étendue aurait ainsi une existence physique et nous serions à son égard comme un aveugle-né à l'égard de la lumière. Un aveugle-né est entouré de *voyants*, dont les actes sont absolument inexplicables pour lui, s'il ne veut pas admettre que la plupart des hommes éprouvent certaines sensations qui les renseignent sur la position et le mouvement des objets éloignés. Ira-t-il rejeter cette hypothèse, parce qu'elle fait appel à des impressions de nature inimaginable?

A vrai dire, les témoins qui entraînent la conviction de l'aveugle nous font malheureusement défaut. Un être de notre entourage qui disposerait de l'étendue pourrait apparaître ou disparaître subitement dans une région de l'espace, y créer la matière, faire des nœuds à une corde sans fin, etc. On sait que, d'après les spirites et les animistes, certains médiums disposent de ces précieuses facultés (*voir* les Mémoires de Crookes, Zöllner). S'il en est ainsi, l'hyperespace a été pris en flagrant délit..., mais nous sommes en droit de réclamer des preuves un peu plus abondantes.

Ne soyons pas aussi exigeants, et demandons seulement que la mécanique de l'étendue fasse prévoir quelque phénomène, non pas miraculeux, mais simplement inconnu et que l'expérience vérifie cette prévision. La nouvelle doctrine aura dès lors fait ses preuves, et nous pourrons l'adopter au moins comme instrument de recherches.

Le dernier Chapitre du Livre contient quelques indications sur les champs de degrés supérieurs à 4.

L'impression de l'Ouvrage présentait des difficultés particulières, en raison de la complication de certaines épures. La Maison Gauthier-Villars s'en est acquittée avec cette perfection dont c'est devenu un lieu commun de faire l'éloge.

R. B.