

**Zeitschrift:** L'Enseignement Mathématique  
**Herausgeber:** Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique  
**Band:** 17 (1915)  
**Heft:** 1: L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE

**Artikel:** SUR LES BASES DE L'ANALYSE VECTORIELLE  
**Autor:** Dumont, Emile  
**Kapitel:** IV. — Conclusion.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-16314>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 27.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

résulte

$$\bar{\beta}_1 \cdot \omega + \bar{\beta}_2 \cdot \omega = 0$$

ou

$$\bar{\alpha} \cdot \omega^2 = 0.$$

Et par suite

$$\omega^2 = 0.$$

*Remarque.* — Le moment d'un couple de vecteurs glissants polaires est un vecteur libre axial.

#### IV. — Conclusion.

Telles sont les définitions des trois espèces de vecteurs que j'ai signalées au début de cet article. Je les ai exposées avec quelques détails, afin d'être aussi clair que possible, et afin de mettre bien en évidence les différences fondamentales qui les distinguent. Il importe en effet de réagir contre les coupables confusions où semblent se complaire les fervents de l'analyse vectorielle. En obscurcissant à plaisir semble-t-il les principes fondamentaux de cette belle science, les géomètres modernes l'ont enveloppée d'une ombre mystérieuse où le débutant manque de trébucher à chaque pas.

Comment comprendre en effet qu'il y ait deux produits différents de vecteurs géométriques ? un produit scalaire et un produit vectoriel, le premier étant un nombre et le second un vecteur. Et l'homogénéité, qu'en fait-on ?

En réalité, il n'y a pas de produit de deux vecteurs géométriques ; cette locution n'a aucun sens <sup>1</sup>.

1° On peut multiplier un vecteur géométrique par un vecteur-quaternion dont l'axe lui est perpendiculaire, ou par un vecteur-glisseur dont l'axe lui est également perpendiculaire.

2° Le produit de deux vecteurs-quaternions, d'un vecteur-quaternion par un vecteur-glisseur, d'un vecteur-glisseur par un vecteur-quaternion, et de deux vecteurs-glisseurs sont des nombres, répondant à la définition générale et uni-

<sup>1</sup> Je sais bien qu'on lui en donne un par définition, mais c'est la raison d'être de cette définition que je ne puis accepter.

que des produits de nombres :  $G$  étant une grandeur (ici, un vecteur géométrique) multipliable par un nombre  $x$ , et  $G \cdot x$  étant une grandeur multipliable par un nombre  $y$ , on appelle produit de  $x$  par  $y$  et on représente par les symboles

$$x \times y \quad x \cdot y \quad \text{ou} \quad xy$$

le nombre défini par la relation

$$G(xy) = (Gx) \cdot y.$$

Si  $x$  et  $y$  sont deux vecteurs-quaternions, on démontre très aisément que leur produit  $xy$  est un quaternion (qui peut être accidentellement un vecteur-quaternion) décomposable, comme tout quaternion, en une somme d'un scalar et d'un vecteur-quaternion. Et il n'y a aucune raison pour faire de ces deux termes deux produits distincts  $xy$  et  $x \wedge y$ .

On démontre que le produit  $xy$  n'est pas commutatif.

Si  $x$  et  $y$  sont deux vecteurs-glisseurs, on démontre que leur produit  $xy$  est un vecteur-glisseur, indépendant de l'ordre des facteurs.

Si  $x$  et  $y$  sont l'un un vecteur-quaternion et l'autre un vecteur-glisseur, leur produit n'est ni un quaternion, ni un vecteur-glisseur; je l'appelle un *biquaternion*, parce qu'il est décomposable sous la forme

$$q_1 + \omega q_2$$

où  $q_1$  et  $q_2$  sont deux quaternions soumis à la condition

$$q_1 \cdot \text{conj } q_2 + q_2 \cdot \text{conj } q_1 = 0.$$

Dans ce cas, le produit  $xy$  n'est pas commutatif, sauf, si les deux termes  $x$  et  $y$  ont le même axe.

Toute autre théorie des produits de vecteurs peut être présentée d'une façon fort logique (c'est-à-dire où les raisonnements sont rigoureusement corrects, partant de définitions non contradictoires) mais tout à fait irrationnelle, parce qu'elle révolte notre bon sens.

Pour terminer, je pense qu'il serait opportun de lever toutes les équivoques auxquelles donne lieu l'emploi confus du mot *vecteur*. En somme, le vecteur géométrique n'est pas

un transporteur; il n'a donc pas droit au titre de *vecteur*. On devrait l'appeler par exemple *recteur*; seuls le quaternion et le glisseur sont des *vecteurs*. Mais comme le mot quaternion ne se justifie que par une décomposition en quatre termes

$$s + ix + jy + kz$$

qui n'a rien de fondamental dans la théorie, on pourrait appeler le quaternion-droit un *verseur-droit*; le quaternion, un *verseur*; le vecteur-glisseur, un *glisseur*.

Il n'y aurait ainsi plus la moindre équivoque possible.

Quant au biquaternion, ce serait un *verseur-glisseur* ou bien un *glisseur-verseur*; on pourrait aussi l'appeler un *visseur*.

## LES NOMBRES PREMIERS DÉCOMPOSITION D'UN NOMBRE EN SES FACTEURS PREMIERS

PAR

H. E. HANSEN (Copenhague).

### I. — Les nombres premiers. — Méthode de formation.

Tout nombre de la suite des nombres entiers peut être représenté par une des formules

$$6n, \quad 6n \pm 1, \quad 6n \pm 2 \quad \text{et} \quad 6n + 3$$

quand on donne à  $n$  une valeur entière convenable.

On voit par là que tous les nombres qui ne sont pas divisibles par 2 ou par 3 seront représentés par les formules  $6n + 1$  et  $6n - 1$  seulement, et ainsi ces deux formules représenteront tous les nombres premiers impairs et tous les nombres composés impairs non divisibles par 3.