

**Zeitschrift:** L'Enseignement Mathématique  
**Herausgeber:** Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique  
**Band:** 3 (1957)  
**Heft:** 1: L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE

**Artikel:** SUR LES FORMULES D'INTÉGRATION DE L'ANALYSE VECTORIELLE  
**Autor:** Kervaire, Michel A.  
**Kapitel:** 2. Préliminaires.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-33741>

#### 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:** 14.01.2026

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

L'auteur tient à souligner qu'il ne prétend à aucune originalité dans le présent article. L'idée des démonstrations présentées est bien connue en théorie des variétés différentiables; on la trouve également mentionnée brièvement dans la « Vorlesung von Prof. Dr. W. Pauli: Elektrodynamik », *VMP*, 1949, page 5. L'intention de cette publication est de montrer que l'adaptation de ces démonstrations au niveau élémentaire ne fait pas de difficulté et qu'il serait par suite souhaitable de les voir s'introduire dans les cours d'analyse vectorielle.

## 2. PRÉLIMINAIRES.

Nous utiliserons les formules du calcul vectoriel sans référence explicite. Citons cependant

$$\mathbf{a}_1 \times \mathbf{a}_2 \cdot \mathbf{b}_1 \times \mathbf{b}_2 = \det(\mathbf{a}_i \cdot \mathbf{b}_j) , \quad (2.1)$$

où  $\times$  désigne le produit vectoriel et  $\cdot$  le produit scalaire.

De l'analyse vectorielle, on utilisera la forme que prend la formule de dérivation des fonctions composées: Si  $f$  est une fonction de  $x_1, x_2, x_3$  et que ces variables soient elles-mêmes des fonctions de  $u$  et  $v$  (par exemple), les dérivées partielles (si elles existent) de la fonction  $f(u, v)$  qui prend en  $(u, v)$  la valeur de la fonction  $f$  au point  $x_1(u, v), x_2(u, v), x_3(u, v)$  sont données par

$$f_u = \nabla f \cdot \mathbf{r}_u , \quad f_v = \nabla f \cdot \mathbf{r}_v , \quad (2.2)$$

où  $\mathbf{r} = \{x_1, x_2, x_3\}$ , les lettres  $u$  et  $v$  en indice indiquant la dérivation partielle. On aura, en outre, besoin de la formule

$$\nabla \times f\mathbf{a} = \nabla f \times \mathbf{a} \quad (\mathbf{a}, \text{ vecteur constant}). \quad (2.3)$$

## 3. COURBES, SURFACES, VOLUMES (DÉFINITIONS).

Dans la suite, un *morceau de courbe* sera une fonction  $\mathbf{r}(t)$  définie pour  $0 \leq t \leq 1$  qui fait correspondre à toute valeur de  $t$  dans cet intervalle un vecteur de l'espace noté  $\mathbf{r}(t)$ . On exige, en outre, que  $\mathbf{r}(t)$  possède au moins une dérivée première continue. Si l'on appelle *application* une fonction définie continue pour