**Zeitschrift:** L'Enseignement Mathématique

**Herausgeber:** Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique

**Band:** 23 (1923)

**Heft:** 1: L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE

**Artikel:** DÉDUCTION GÉOMÉTRIQUE DES DÉRIVÉES SUPÉRIEURES DES FONCTIONS CIRCULAIRES sin x ET cos x

**Autor:** Arnovljevic, J. / Petronievics, B.

**Kapitel:** I

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-19746

**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:** 21.02.2026

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

La première partie de cet article contient la part de la collaboration importante de M. Arnovljevic; dans la deuxième, je donne d'abord ma solution du problème résolu par M. Arnovljévic, puis la solution générale.

## I

Nous allons donner d'abord la déduction géométrique des formules connues

$$\frac{d^2 \sin x}{dx^2} = -\sin x \quad \text{et} \quad \frac{d^2 \cos x}{dx^2} = \cos x \ .$$

Dans le cercle de rayon $\overline{OA_0} = 1$ (fig. 1), on a

$$\overline{OA} = \cos x \quad \text{et} \quad \overline{AB} = \sin x \ ,$$

$$\overline{BB_1} = dx \ , \quad \overline{C_1 B_1} = d \sin x \ , \quad \overline{BC_1} = -d \cos x \ ,$$

De $\Delta B_1 BC_1 \sim OBA$, on déduit

$$\overline{B_1 C_1} : \overline{B_1 B} = \overline{OA} : \overline{OB} \quad \text{et} \quad \overline{BC_1} : \overline{BB_1} = \overline{AB} : \overline{OB} \ .$$

d'où:

$$d \sin x : dx = \cos x : 1 \quad \text{et} \quad -d \cos x : dx = \sin x : 1 \ .$$

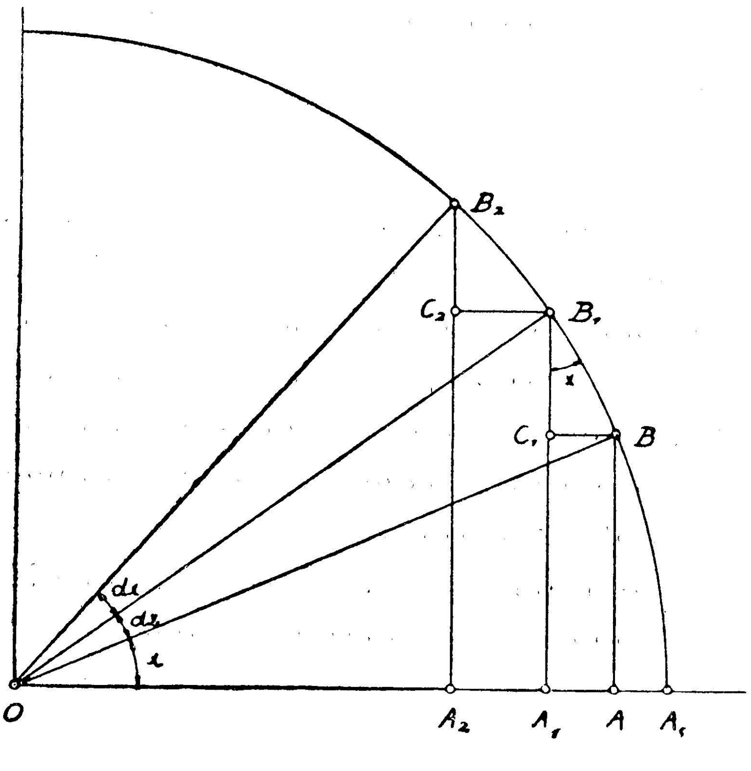


Fig. 1

C'est la déduction géométrique de

$$\frac{d \sin x}{dx} = \cos x \quad \text{et} \quad \frac{d \cos x}{dx} = - \sin x \, .$$

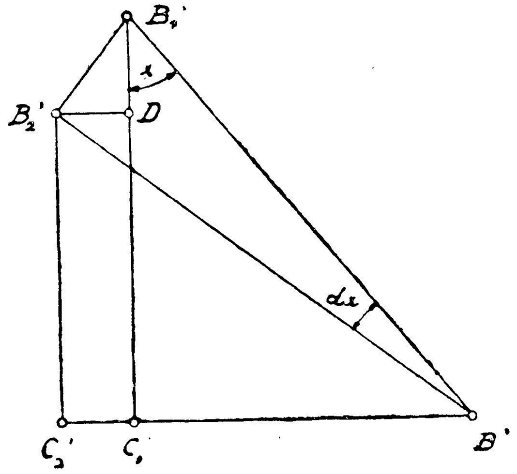


Fig. 2

Dans la fig. 2, les deux triangles $BB_1C_1$ et $B_1B_2C_2$ de la fig. 1 ont été agrandis et tracés de telle sorte que les deux angles B et $B_1$ coïncident en B′ et que les côtés $BC_1$ (resp. $B'C'_1$) et $B_1C_2$ (resp. $B'C'_2$) coïncident aussi.

Alors $B'B'_1$ étant // $BB_1$ et $B'B'_2$ // $B_1B_2$, on a: $\sphericalangle B'_1B'B'_2 = dx$; $B'_1B'_2$ étant // $OB_1$ et $B'_2D \perp B'_1C'_1$, on a: $\sphericalangle B'_1B'_2D = x + dx = x$; et dans le triangle $B'_2DB'_1$ on a: $DB'_2 = \overline{C'_2B'} - \overline{C'_1B'} = - d^2 \cos x$, $\overline{DB'_1} = \overline{B'_2C'_2} - \overline{B'_1C'_1} = - d^2 \sin x$ et $B'_1B'_2 = \overline{B'B'_1} \, . \, dx = (dx)^2$.

De $\Delta B'_2DB_1$, de la fig. 2 (dont les côtés sont des grandeurs infiniment petites de deuxième ordre), $\sim$ OAB (dans la fig. 1), leurs côtés respectifs devenant parallèles à la limite, on a:

$$\overline{B'_1D} : \overline{B'_1B'_2} = \overline{BA} : \overline{OB} \quad \text{et} \quad \overline{B'_2D} : \overline{B'_1B'_2} = \overline{OA} : \overline{OB}$$

d'où:

$$- d^2 \sin x : dx^2 = \sin x : 1 \quad \text{et} \quad - d^2 \cos x : dx^2 = \cos x : 1 \, ,$$

ou:

$$\frac{d^2 \sin . x}{dx^2} = - \sin x \quad \text{et} \quad \frac{d^2 \cos . x}{dx^2} = - \cos x \, .$$