

**Zeitschrift:** L'Enseignement Mathématique  
**Herausgeber:** Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique  
**Band:** 36 (1937)  
**Heft:** 1-2: L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE

**Artikel:** LA COURBE DE L'HÔPITAL  
**Autor:** Turrière, E.  
**Kapitel:** 10. – MOUVEMENTS D'UN POINT MATÉRIEL, DANS LE PLAN, SUIVANT LA LOI DES AIRES SUR L'HODOGRAPHE.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-28032>

### **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:** 15.01.2026

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

Le rayon de courbure de l'image de courbure est donc  $\rho_1$

$$\rho_1 = \frac{1}{9} \rho^{-\frac{7}{3}} (9 \rho^2 - 3 \rho \rho'' + 4 \rho'^2),$$

$\rho'$  et  $\rho''$  désignant les dérivées première et seconde de  $\rho(\varphi)$ .

L'image se réduit à un point lorsque la courbe (C) est une parabole ( $\rho_1 = 0$ ).

Dans le cas de la courbe d'égale pression, l'image de courbure de Minkowski de cette courbe est l'enveloppe d'une droite d'équation

$$x \cos \varphi + y \sin \varphi = k(a + \sin \varphi);$$

l'image est ainsi une *circonférence*. Cet exemple est de ceux qui illustrent le mieux la théorie des images de la courbure.

#### 10. — MOUVEMENTS D'UN POINT MATÉRIEL, DANS LE PLAN, SUIVANT LA LOI DES AIRES SUR L'HODOGRAPHE.

L'étude de la courbe de pression constante dans le mouvement du point pesant pose la question des mouvements avec loi des aires sur l'hodographe.

La condition est:

$$v^2 \frac{d\alpha}{dt} = C = \text{constante}.$$

avec ses formes équivalentes:

$$v^3 = C \cdot \rho, \quad \rho^2 \left( \frac{d\alpha}{dt} \right)^3 = \text{const},$$

d'où la loi du temps correspondante:

$$nt = \int_{\alpha_0}^{\alpha} \rho^{\frac{2}{3}} d\alpha;$$

$n$  est une constante. Cette intégration est donc attachée simplement à l'équation naturelle de la courbe trajectoire du point matériel, et à sa radiale de Tücker.

Si la radiale est représentée par l'équation polaire

$$\rho = f(\alpha) ,$$

l'hodographe du mouvement a, dans le cas actuel, pour équation polaire

$$r^3 = C \cdot f(\alpha) .$$

Les deux courbes, la radiale et l'hodographe, se correspondent par une transformation ponctuelle sur le rayon vecteur:

$$r^3 = C \cdot \rho .$$

*Exemples.* — 1° Correspondance entre cercles concentriques.

2° A une parabole de foyer O, dont la radiale est la courbe

$$\rho \cos^3 \alpha = a ,$$

correspond l'hodographe d'équation polaire:

$$r \cos \theta = \text{const} ,$$

c'est-à-dire une droite.

3° A une conique de foyer O

$$\rho = p(1 - e^2 \cos^2 \alpha)^{-\frac{3}{2}}$$

correspond un hodographe qui est une conique de centre O:

$$r \sqrt{1 - e^2 \cos^2 \theta} = \text{const} ;$$

$$x^2(1 - e^2) - y^2 = \text{const} .$$

4° A la spirale logarithmique d'équation naturelle

$$\rho = ae^{m\alpha}$$

correspond l'hodographe

$$r = be^{\frac{1}{3}m\theta} ,$$

qui est une nouvelle spirale logarithmique.

5° A l'hypocycloïde à trois rebroussements

$$\rho = a \sin 3\alpha ,$$

correspond l'hodographe d'équation polaire

$$r^3 = A \sin 3\alpha ;$$

C'est la cubique de Tschirnhausen, caustique de parabole, inverse d'orthogénide.

6° La spirale d'Archimède est l'hodographe associé ainsi à une trajectoire d'équation naturelle

$$\rho = \alpha^3 \times \text{const} ,$$

c'est-à-dire à une développante supérieure de cercle.

7° A la chaînette

$$\rho \cos^2 \alpha = a ,$$

correspond l'hodographe:

$$r \cos^{\frac{2}{3}} \theta = \text{const} .$$

## 11. — PENDULE À TENSION CONSTANTE.

Déterminer la courbe  $\Gamma$  sur laquelle il faut enrouler le fil qui soutient le pendule simple restant dans un plan vertical, pour que la tension du fil soit constante.

La courbe ( $\Gamma$ ) est évidemment la développée d'une courbe à pression constante pour le mouvement du point pesant.

L'équation *naturelle* de la courbe à pression constante est:

$$\rho = \frac{2A}{(\cos \alpha - N)^3} ;$$

en dérivant, on obtient l'équation naturelle de la courbe du pendule à tension constante:

$$\rho = \frac{B \sin \alpha}{(\cos \alpha - N)^4} .$$