

**Zeitschrift:** L'Enseignement Mathématique  
**Band:** 11 (1909)  
**Heft:** 1: L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE

**Artikel:** SUR UNE INTRODUCTION PREMIÈRE DES LOGARITHMES  
**Autor:** Suppanschitsch, R.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-11869>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 07.10.2024

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

mant le tore à points doubles imaginaires par l'inversion, le centre d'inversion étant un point de la surface du tore. Ainsi les deux groupes de cercles du tore situés dans les plans par l'axe et dans les plans perpendiculaires à l'axe se transforment dans les deux groupes des cercles  $c_\alpha$  et  $c_\beta$ .

Pour plus de développements concernant les cyclides, nous renvoyons aux livres magistraux de MM. DARBOUX et REYE.

P.-H. SCHOUTE (Groningue).

---

## SUR UNE INTRODUCTION PREMIÈRE DES LOGARITHMES

---

1. — Dans un ouvrage récent, M. KLEIN<sup>1</sup> suggère une première introduction des Logarithmes qui se rapproche du procédé employé depuis longtemps dans la théorie des fonctions. Cette idée, déjà signalée d'ailleurs par M. J. Tannery<sup>2</sup>, me semble avoir un intérêt tout particulier, car elle permet d'éviter les nombreuses inexactitudes qui se trouvent dans l'exposition dite élémentaire de la théorie des logarithmes.

En outre, il sera souvent nécessaire d'introduire les logarithmes bien avant de donner quelques notions des intégrales définies, sans avoir toujours recours au théorème du changement des variables dans toute sa généralité et plus particulièrement du théorème que voici :

$$\int_1^x \frac{dx}{x} = \int_{x_1}^{xx_1} \frac{dx}{x} .$$

Je veux donc indiquer ici une marche que l'on peut suivre dans cette partie de l'enseignement.

2. — Considérons l'hyperbole K (fig. 1) dont l'équation est :

$$xy = 1 ,$$

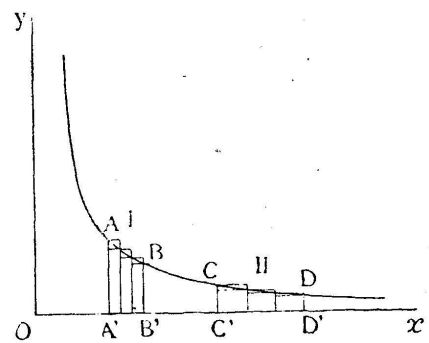
<sup>1</sup> *Elementarmathematik vom höheren Standpunkte aus*. I. Cours autographié; Leipzig, 1908.

<sup>2</sup> *Notions de mathématiques*. Paris, 1903.

et le point A des coordonnées 1, 1. Menons l'ordonnée BB' du point B, soit  $OB' = x$ . Prenons ensuite les points C, d'abscisse  $c$ , et D tels que

$$C'D' = \frac{OC'}{OA'} \cdot A'B' \quad (1)$$

Nous allons démontrer que l'aire comprise entre les ordonnées de A et B est égale à l'aire comprise entre les ordonnées de C et D.



Subdivisons chacun des intervalles AB et CD en  $p$  intervalles égaux. Il est clair que les intervalles de CD seront plus grands que les intervalles de AB. Désignons par  $h$  l'intervalle de AB. Les intervalles de CD ont alors les longueurs  $h_1$  :

$$h_1 = ch .$$

Aux intervalles  $h$  et  $h_1$  correspondent les rectangles qui donnent par des valeurs approchées par excès et par défaut les aires considérées plus haut; la subdivision est d'ailleurs quelconque.

A chaque rectangle de la première aire (I) correspond un rectangle de la seconde (II) qui lui est égal.

Considérons en effet, pour fixer les idées, les  $n^{\text{mes}}$  rectangles de I qui sont :

$$\bar{r}_n = \frac{1}{1 + (n-1)h} \cdot h , \quad \underline{r}_n = \frac{1}{1 + nh} \cdot h .$$

Les rectangles correspondants de II sont alors :

$$\bar{R}_n = \frac{1}{c[1 + (n-1)h]} \cdot ch , \quad \underline{R}_n = \frac{1}{c(1 + nh)} \cdot ch .$$

On a donc :

$$\bar{r}_n = \bar{R}_n , \quad \underline{r}_n = \underline{R}_n .$$

Et en prenant la limite de leur somme :

$$I = II .$$

On peut supposer qu'on a fait glisser l'aire I en la déformant, sous l'hyperbole, vers II.

Désignons maintenant les abscisses des points B, C, D, respectivement par  $x$ ,  $x_1$ ,  $x_2$ . L'équation (1) donne alors :

$$(x_2 - x_1) = x_1(x - 1)$$

ou :

$$x = \frac{x_2}{x_1}.$$

Nous avons donc le THÉORÈME : *L'aire de l'hyperbole comprise entre deux ordonnées quelconques aux abscisses  $x_1$  et  $x_2$  ( $x_2 > x_1 > 1$ ) est égale à l'aire comprise entre les ordonnées des points A et B aux abscisses 1 et  $\frac{x_2}{x_1}$  respectivement.*

On démontre facilement le même théorème pour :  $0 < x_2 < x_1 < 1$ .

3. — Nous désignons l'aire I par  $S_x$  et l'aire II par  $S_{x_1, x_2}$  : il est alors :

$$S_{x_1, x_2} = S_{\frac{x_2}{x_1}}$$

Considérons maintenant, en partant du point A, deux aires  $S_{x'}$  et  $S_{x''}$ . Pour trouver leur somme faisons glisser la seconde jusqu'à ce qu'elle devienne adjacente à  $S_{x'}$ .

Elle est alors égale à l'aire  $S_{x', x''}$  et nous avons :

$$S_{x'} + S_{x''} = S_{x', x''}. \quad (2)$$

Nous appelons l'aire  $S_x$  qui correspond à l'abscisse  $x$  le *logarithme* de  $x$ ; soit

$$s = \log x.$$

Nous avons alors :

$$\log x' + \log x'' = \log x' \cdot x'' \quad (3)$$

On montre ici l'avantage qu'il y a à employer une table de logarithmes en se servant aussi des formules correspondant à (3) pour les quotients et les puissances.

En considérant la somme des surfaces adjacentes l'une à l'autre :

$$s_x + s_{x, x^2} + s_{x^2, x^3} + \dots + s_{x^{n-1}, x^n} = s_{x^n} = n \cdot s_x$$

on prouve que le logarithme d'un nombre  $x$  dépasse tout nombre assignable lorsque  $x$  croît indéfiniment.

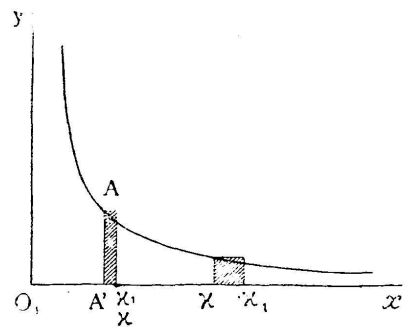
On peut déjà dessiner provisoirement la courbe qui représente la fonction :  $s = \log x$ .

4. — Considérons deux valeurs  $S$  (fig. 2) correspondant aux abscisses  $x$  et  $x_1$ ; soient

$$s = \log x, \quad s_1 = \log x_1.$$

Calculons la différence :

$$s_1 - s = \log x_1 - \log x.$$



L'aire entre  $x_1$  et  $x$  est exprimée par des valeurs approchées, par défaut ou par excès, au moyen des rectangles

$$(x_1 - x) \frac{1}{x_1} \quad \text{ou} \quad (x_1 - x) \frac{1}{x}.$$

On a donc :

$$\frac{x_1 - x}{x_1} < s_1 - s < \frac{x_1 - x}{x}$$

et

$$\frac{1}{x_1} < \frac{s_1 - s}{x_1 - x} < \frac{1}{x}. \quad (4)$$

Si nous faisons rapprocher  $x_1$  de  $x$ , nous obtenons finalement la dérivée :

$$\frac{ds}{dx} = \frac{1}{x} \quad \text{ou} \quad \frac{d \log x}{dx} = \frac{1}{x}. \quad (5)$$

Il est à peine nécessaire de remarquer que l'aire comprise entre  $x$  et  $x_1$  est égale à l'aire entre A et  $\frac{x_1}{x}$ . On peut aussi en déduire l'équation (5).

Il est aisé de montrer ici le développement des logarithmes

en série, en supposant toutefois que l'on a déjà donné auparavant quelques notions sur les séries convergentes.

5. — Nous avons considéré  $s$  comme fonction de  $x$  appelée  $\log x$ . Nous pouvons aussi considérer  $x$  comme une fonction de  $s$  que nous désignerons par  $E(s)$ . On le voit plus clairement encore en dessinant la courbe  $\log x$  mentionnée plus haut.

Nous obtenons la dérivée  $E'(s) = E(s)$  en écrivant l'équation (4) [en supposant toujours  $x > 1$ ]:

$$E(s_1) > \frac{E(s_1) - E(s)}{s_1 - s} > E(s)$$

et finalement on en conclut le développement de  $E(s)$ :

$$E(s) = 1 + \frac{s}{1!} + \frac{s^2}{2!} + \dots$$

en particulier

$$E(1) = e = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \dots$$

On appelle par définition  $E(s)$  la  $s^{\text{me}}$  puissance de  $e$

$$E(s) = e^s$$

et on doit encore montrer que le mot puissance, pour les exposants réels, a la même signification que la puissance élémentaire.

Je me permets de rappeler ici le procédé bien connu de cette démonstration.

On a :

$$s = \log x, \quad x = e^s.$$

Donc :

$$\log e^s = s, \quad e^{\log x} = x$$

et

$$e^{\log(x_1 \cdot x_2)} = e^{\log x_1 + \log x_2}$$

$$x_1 \cdot x_2 = e^{\log x_1 + \log x_2}$$

finalemeut :

$$e^{s_1} \cdot e^{s_2} = e^{s_1 + s_2}.$$

R. SUPPANTSCHITSCH (Vienne).