

<b>Zeitschrift:</b>	L'Enseignement Mathématique
<b>Herausgeber:</b>	Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique
<b>Band:</b>	26 (1980)
<b>Heft:</b>	1-2: L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE
<b>Artikel:</b>	LEMMES DE HENSEL POUR LES OPÉRATEURS DIFFÉRENTIELS. APPLICATION A LA RÉDUCTION FORMELLE DES ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES.
<b>Autor:</b>	Robba, P.
<b>Bibliographie</b>	
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-51075">https://doi.org/10.5169/seals-51075</a>

#### 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:** 17.02.2026

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

$$(3.3.6) \quad v(P_j(\partial) - Q_j(\partial), 0) > m$$

on a  $D_L/D_L P_j \simeq D_L/D_L Q_j$ . Mais comme, si l'on a choisi  $P_j$  et  $Q_j$  unitaires,

$$v(P_j(\partial) - Q_j(\partial), 0) \geq v(P(\partial + \eta_j) - Q(\partial + \eta_j), 0)$$

grâce à (3.3.4) et (3.3.5) on voit que (3.3.2) entraîne (3.3.6). Par conséquent on a  $D_L/D_L P \simeq D_L/D_L Q$  et donc  $D_K/D_K P \simeq D_K/D_K Q$ .

3) Soit  $L$  une extension de  $K$  où l'on peut factoriser  $P$  et  $Q$ . Le raisonnement précédent nous montre qu'on a

$$Q(\partial) = Q_1(\partial - \eta_1) \dots Q_q(\partial - \eta_q) Q'(\partial)$$

et  $D_L/D_L Q = \bigoplus_i D_L/D_L Q_i(\partial - \eta_i) \oplus D_L/D_L Q'$ . (Comme on n'a pas fait l'hypothèse  $\deg P = \deg Q$  on n'a pas nécessairement  $Q'$  constant). D'après 2)

$$D_L/D_L P \simeq \bigoplus_i D_L/D_L P_i(\partial - \eta_i) \simeq \bigoplus_i D_L/D_L Q_i(\partial - \eta_i)$$

d'où

$$D_L/D_L Q \simeq D_L/D_L P \oplus D_L/D_L Q'.$$

Mais comme  $D_L/D_L Q \simeq D_K/D_K Q \otimes_L$  et  $D_L/D_L P \simeq D_K/D_K P \otimes_L$ , la décomposition précédente provient d'une décomposition du  $D_K$ -module  $D_K/D_K Q$ .

## BIBLIOGRAPHIE

- [Am] AMICE Y. *Les nombres p-adiques*. P.U.F. Collection Sup.
- [Ax] AX J. Zeros of polynomials over local fields the Galois action. *J. of algebra* 15 (1970) pp. 417-428.
- [De] DELIGNE P. *Equations différentielles à points singuliers réguliers*. Lecture notes in Mathematics n° 163 1970.
- [Dw] DWORK B. and P. ROBBA. On ordinary linear  $p$ -adic differential equations. *Trans. of the A.M.S. vol. 231 n° 1* (1977) pp. 1-46.
- [Ge] GERARD R. et A. LEVELT. Invariants mesurant l'irrégularité. *Ann. Inst. Fourier* 23 Fasc. 1 (1973) pp. 157-195.
- [In] INCE E. L. *Ordinary differential equations*. Dover.
- [Ka] KATZ N. Nilpotent connections and the monodromy theorem. *IHES Publ. Math. n° 39* (1970) pp. 176-232.
- [La] LAZARD M. Les zéros des fonctions analytiques d'une variable sur un corps valué complet. *IHES Publ. Math. n° 14* (1962) pp. 47-75.

- [Le] LEVELT A. Jordan decomposition of a class of singular differential operators. *Arkiv for Mathematik* 13 (1975) pp. 1-27.
- [Ma 1] MALGRANGE B. Sur les points singuliers des équations différentielles. *L'Enseignement mathématique* 20 (1-2) (1974) pp. 147-176.
- [Ma 2] — Sur la réduction formelle des équations différentielles à singularités irrégulières (*Preprint*).
- [Mn] MANIN J. Moduli fuchsiani. *Annali Scuola Norm. Sup. Pisa ser. III* 19 (1965) pp. 113-126.
- [Ra] RAMIS J. P. Devissage Gevrey. *Astérisque (à paraître)*.
- [Ro] ROBBA P. Lemme de Hensel pour les opérateurs différentiels. *Groupe d'étude d'analyse ultramétrique* 2<sup>e</sup> année 1974/75 n° 16 11 p.
- [Tu] TURITTIN H. L. Convergent solutions of ordinary linear homogeneous differential equations in the neighborhood of an irregular singular point. *Acta Math.* 93 (1965) pp. 27-66.
- [Wa] WASOW W. *Asymptotic expansions for ordinary differential equations*. Interscience Publishers.

(Reçu le 22 novembre 1979)

Philippe Robba

Université Paris XI  
Département de Mathématiques  
F-91405 Orsay Cedex

**vide-leer-empty**