

II.3. DÉCOMPOSITION D'UN NOMBRE q PREMIER, NON RAMIFIÉ DANS K_r

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **L'Enseignement Mathématique**

Band (Jahr): **18 (1972)**

Heft 1: **L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE**

PDF erstellt am: **25.04.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Alors le corps d'inertie de p dans $\Omega(n)$ est $\Omega(n')$ et son groupe d'inertie $T(n, n')$.

Soit π l'application canonique de $G(n)$ sur $G(K/Q)$ qui à tout automorphisme de $\Omega(n)$ fait correspondre sa restriction à K . π a pour noyau $G(\Omega(n)/K)$ et comme $\Omega(n)$ est le plus petit corps cyclotomique contenant K , on a donc :

$$\Omega(n') \not\subseteq K \quad \text{c'est-à-dire} \quad T(n, n') \not\subseteq G(\Omega(n)/K).$$

$\pi(T(n, n'))$ qui est le groupe d'inertie de p dans K , n'est donc pas réduit à l'identité et p se ramifie dans K .

II.3. DÉCOMPOSITION D'UN NOMBRE q PREMIER, NON RAMIFIÉ DANS K_r

K_r désigne une extension cyclique de degré p^r sur Q (p premier) et $(\Omega(n_i))_{1 \leq i \leq r}$ la suite de corps cyclotomiques associée. Les notations restent les mêmes qu'au premier chapitre. q est un nombre premier non ramifié dans K_r , c'est-à-dire d'après le lemme précédent, premier avec n_r .

Si p est impair et suivant que $u_r = 0$ ou $u_r \geq 2$,

$$\text{soit} \quad q \equiv c_1^{\beta_1} c_2^{\beta_2} \dots c_{m_r}^{\beta_{m_r}}(n_r)$$

$$\text{ou} \quad q \equiv b_0^{\beta_0} c_1^{\beta_1} \dots c_{m_r}^{\beta_{m_r}}(n_r),$$

la décomposition de q dans $G(n_r)$.

On posera alors :

— Si

$$2 \leq u_r \leq r : V(q) = \alpha_0 \beta_0 + \sum_{2 \leq j \leq m_r} \alpha_j \beta_j - \beta_1$$

— Si

$$u_r = r + 1 : V(q) = \sum_{1 \leq j \leq m_r} \alpha_j \beta_j - \beta_0$$

— Si

$$u_r = 0 : V(q) = \sum_{2 \leq j \leq m_r} \alpha_j \beta_j - \beta_1$$

De même si $p = 2$ et suivant que $u_r = 0$, ou $u_r = 2$, ou $u_r \geq 3$, soit

$$q \equiv c_1^{\beta_1} c_2^{\beta_2} \dots c_{m_r}^{\beta_{m_r}}(n_r) \quad \text{ou} \quad q \equiv a_0^{\beta_0} c_1^{\beta_1} \dots c_{m_r}^{\beta_{m_r}}(n_r)$$

ou

$$q \equiv a_0^{\beta_0} a_0' \beta_0' c_1^{\beta_1} \dots c_{m_r}^{\beta_{m_r}}(n_r)$$

la décomposition de q dans $G(n_r)$. On posera alors:

- Si $3 \leq u_r \leq r + 1 : V(q) = \alpha_0 \beta_0 + \alpha'_0 \beta'_0 + \sum_{2 \leq j \leq m_r} \alpha_j \beta_j - \beta_1$
- Si $u_r = r + 2 : V(q) = \sum_{0 \leq j \leq m_r} \alpha_j \beta_j - \beta'_0$
- Si $u_r = 2 : V(q) = 2^{r-1} \beta_0 + \sum_{2 \leq j \leq m_r} \alpha_j \beta_j - \beta_1$
- Si $u_r = 0 : V(q) = \sum_{2 \leq j \leq m_r} \alpha_j \beta_j - \beta_1$

PROPOSITION II.1.

Soient K_r une extension cyclique de degré p^r sur Q et q un nombre premier, ne divisant pas n_r . Alors la décomposition de q en idéaux premiers de K_r est de la forme:

$$q = \prod_{1 \leq v \leq g_q} \mathfrak{q}_v$$

et g_q est le PGCD de p^r et de $V(q)$.

Le groupe de décomposition de q dans $\Omega(n_r)$ est le sous-groupe de $G(n_r)$ engendré par la classe de q modulo n_r et la restriction de q , considéré comme automorphisme de $\Omega(n_r)$, à K_r engendre le groupe de décomposition de q dans K_r .

Le degré résiduel f_q de q dans K_r est donc l'ordre de q dans $\frac{G(n_r)}{S_r}$. Supposons par exemple p impair et $2 \leq u_r \leq r$ et considérons alors:

$$\begin{aligned} s &= (c_1^{\alpha_0} b_0)^{\beta_0} (c_1^{\alpha_2} c_2)^{\beta_2} \dots (c_1^{\alpha_{m_r}} c_{m_r})^{\beta_{m_r}} \\ &= b_0^{\beta_0} c_1^{V(q) + \beta_1} c_2^{\beta_2} \dots c_{m_r}^{\beta_{m_r}} \end{aligned}$$

D'après la proposition I.3, $s \in S_r$ et l'on a modulo n_r :

$$sq^{-1} = c_1^{V(q)}.$$

f_q est donc égal à l'ordre de $c_1^{V(q)} S_r$ dans $\frac{G(n_r)}{S_r}$ et comme l'ordre de $c_1 S_r$

est p^r (lemme I.2), on a donc:

$$f_q = \frac{p^r}{PGCD(p^r, V(q))}$$

et

$$g_q = PGCD(p^r, V(q)).$$

II.4. INDICE DE RAMIFICATION DANS UNE EXTENSION K_r .

PROPOSITION II.2.

Soient K_r une extension cyclique de degré p^r sur Q et $(\Omega(n_i))_{1 \leq i \leq r}$ la suite de corps cyclotomiques associée à K_r . Pour tout i de 1 à r et tout j tel que $m_{i-1} < j \leq m_i$, l'indice de ramification de p_j dans K_r est p^{r-i+1} .

Si $u_r \neq 0$, l'indice de ramification de p dans K_r est p^{r-l+1} .

Soit j tel que $m_{i-1} < j \leq m_i$. p_j divise donc n_i et ne divise pas n_{i-1} . C'est-à-dire que p_j se ramifie dans $\Omega(n_i)$ et ne se ramifie pas dans $\Omega(n_{i-1})$. D'après le lemme II.1, ceci implique que p_j se ramifie dans K_i et ne se ramifie pas dans K_{i-1} . K_{i-1} est donc le corps d'inertie de p_j dans K_r et l'indice de ramification de p_j dans K_r est égal à: $[K_r : K_{i-1}]$.

De même si $u_r \neq 0$, K_{l-1} est le corps d'inertie de p dans K_r .

II.5. DISCRIMINANT DE K_r .

PROPOSITION II.3.

K_r est une extension cyclique de degré p^r sur Q et $(\Omega(n_i))_{1 \leq i \leq r}$ la suite de corps cyclotomiques associée. Le discriminant de K_r sur Q est:

— Dans le cas où $u_r = 0$:

$$\prod_{1 \leq i \leq r} \prod_{m_{i-1} < j \leq m_i} p_j^{p^{i-1}(p^{r-i+1}-1)}$$

— Dans le cas où p est impair et $u_r \geq 2$:

$$p^{p^{l-1}((r-l+2)p^{r-l+1} - \frac{p^{r-l+1}-1}{p-1} - 1)} \prod_{1 \leq i \leq r} \prod_{m_{i-1} < j \leq m_i} p_j^{p^{i-1}(p^{r-i+1}-1)}$$