

SUR LES FEUILLETAGES
TRANSVERSALEMENT PROJECTIFS DES
FIBRES PSEUDO-ANOSOV

Hamidou DATHE¹ et Adamou SAIDOU²

Abstract.

We classify transversely projective foliation without compact leaf on pseudo-Anosov bundle under some restrictions on the global holonomy group.

Résumé.

On décrit tous les feuilletages transversalement projectifs sans feuille compacte avec une holonomie globale d'un certain type sur certains fibrés pseudo-Anosov.

Mots clés: feuilletages, fibrés, groupe d'holonomie globale

¹ Université Cheikh Anta Diop de Dakar , Faculté des Sciences et Techniques, Département de Mathématiques et Informatique email : hamidou.dathe@yahoo.fr

² Université de Maradi (Niger) Département de Mathématiques et Informatique et Informatique, email : adamou_aka@yahoo.fr

1. Introduction

Soit ψ un difféomorphisme d’Anosov du tore T^2 induit par une matrice $A \in SL(2, \mathbb{Z})$ avec $trA > 2$. E. Ghys et V. Sergiescu (voir[1]) ont construit la 3-variété obtenue par suspension de ψ et ont classifié tous les feuilletages sans feuille compacte de codimension 1 et de classe $C^r (r \geq 2)$.

Considérons la surface fermée Σ de genre $g \geq 2$ et soit φ un difféomorphisme pseudo-Anosov de Σ . En suspendant φ on obtient une 3-variété V appelée fibré pseudo-Anosov.

Contrairement à \mathbb{T}_A^3 , il n’existe pas à notre connaissance un théorème de classification complète des feuilletages de codimension 1 sans feuille compacte sur V . Il existe plusieurs résultats partiels dans cette direction. Par exemple H. Nakayama (voir[2]) a classifié à revêtement près tous les feuilletages transversalement affins sans feuille compacte dans la classe d’Euler de la fibration.

H. Dathe (voir[3]) a montré que tous les feuilletages transversalement projectifs suffisamment proches d’un modèle sont conjugués à ce modèle.

Dans cet article on classifie tous les feuilletages transversalement projectifs sans feuille compacte sur V qui sont dans la classe d’Euler de la fibration et sous certaines restrictions sur le groupe d’holonomie globale.

2. Feuilletages sans feuille compacte sur \mathbb{T}_A^3

2.1 Construction de \mathbb{T}_A^3

Soit $\psi : T^2 \rightarrow T^2$ un difféomorphisme d’Anosov du tore T^2 induit par une matrice hyperbolique

$$A \text{ (i.e } A \in SL(2, \mathbb{Z}) \text{ et } trA > 2).$$

On construit la 3 –variété suspension de ψ par :

$\mathbb{T}_A^3 = T^2 \times I / (x, 0) \sim (\psi(x), 1)$
où $I = [0, 1]$. Cette variété est un fibré en tores sur le cercle appelé fibré Anosov.

2.2 Feuilletages modèles sur \mathbb{T}_A^3

La matrice A possède deux valeurs propres λ et $\frac{1}{\lambda}$. Les feuilletages de \mathbb{R}^2 par droites de pente λ et $\frac{1}{\lambda}$ sont invariants par l’action de \mathbb{Z}^2 et induisent sur le tore T^2 deux feuilletages invariants par ψ . En suspendant les deux feuilletages obtenus sur le tore T^2 on obtient sur \mathbb{T}_A^3 deux feuilletages minimaux que nous appelons feuilletages modèles.

2.3 Classification

E. Ghys et V. Sergiescu [1] ont classifié tous les feuilletages sans feuille compacte de codimension 1 et de classe $C^r (r \geq 2)$ sur \mathbb{T}_A^3 . Leur résultat est le suivant :

***Théorème 1.** [1] Tout feuilletage sans feuille compacte de codimension 1 et transversalement orientable de classe $C^r (r \geq 2)$ sur un fibré hyperbolique orientable de genre 1 est C^{r-2} –conjugué à l’un des modèles.*

3. Feuilletages sans feuille compacte sur les fibrés pseudo-Anosov

3.1. Feuilletages modèles

Soit Σ une surface fermée de genre $g > 1$ et $\varphi : \Sigma \rightarrow \Sigma$ un difféomorphisme.

***Définition 1.** Le difféomorphisme φ est dit pseudo-Anosov à 4 branches s’il existe deux feuilletages \mathcal{F}^s et \mathcal{F}^u sur Σ vérifiant les propriétés suivantes :*

- (i) \mathcal{F}^s et \mathcal{F}^u sont transversalement orientés et mesurés. \mathcal{F}^s et \mathcal{F}^u sont singuliers avec des singularités qui sont des selles à quatre séparatrices, ils ont le même ensemble singulier K et transverses sur $\Sigma \setminus K$.
- (ii) Il existe une constante $\lambda > 1$ telle que :

$$\varphi_*(\mathcal{F}^s, \mu^s) = (\mathcal{F}^s, \lambda^{-1}\mu^s)$$

$$\varphi_*(\mathcal{F}^u, \mu^u) = (\mathcal{F}^u, \lambda\mu^u)$$

Les feuilletages \mathcal{F}^s et \mathcal{F}^u sont appelés respectivement le feuilletage stable et le feuilletage instable de φ et λ est le coefficient de φ .

Exemple 1. Toute surface orientable fermée Σ de genre $g > 1$ est l'espace total d'un revêtement ramifié à deux feuillets sur le tore T^2 avec un lieu de ramification K tel que $\text{card}K = 2g - 2$.

En effet perçons le tore T^2 en $n = \text{card}K$ points ; cette variété ouverte se rétracte sur un bouquet de $n + 1$ cercle ξ_1, \dots, ξ_{n+1} , où les ξ_1, \dots, ξ_{n-1} entourent chacun un trou et que ξ_n et ξ_{n+1} engendrent $\pi_1(T^2)$. Le dernier trou noté ∞ est homologiquement

entouré par $[\xi_1] + \dots + [\xi_{n-1}]$. On construit le revêtement associé à l'homomorphisme $\pi_1(T^2 \setminus K) \rightarrow \mathbb{Z}/2\mathbb{Z}$ qui envoie ξ_1, \dots, ξ_{n-1} sur 1 et qui prend n'importe quelle valeur sur ξ_n et ξ_{n+1} . Ainsi la compactification donne un revêtement ramifié en chaque point de $K, p : \Sigma \rightarrow T^2$.

Soit φ un Anosov linéaire de T^2 qui est l'identité sur K et qui se relève en ψ sur Σ . Le feuilletage stable est transversalement orientable et ses singularités ont 4 branches. Donc ψ est pseudo-Anosov et le feuilletage stable est défini comme un feuilletage mesuré par une 1-forme ω_s telle que $\psi_* \omega_s = \lambda \omega_s (\lambda \in \mathbb{R}, \lambda > 1)$. De même on a $\psi_* \omega_u = \lambda^{-1} \omega_u$ où ω_u définit le feuilletage instable de ψ .

Soit V le Σ -fibré sur S^1 de monodromie pseudo-Anosov ψ et ω_s et ω_u les 1-formes fermées définissant respectivement le feuilletage stable et le feuilletage instable de ψ et λ le coefficient de dilatation de ψ . Passons à la suspension du feuilletage stable et du feuilletage instable de ψ .

Sur $\Sigma \times I$, on considère la 1-forme $\Omega_\sigma = \lambda^{\varepsilon(\sigma)t} \omega_\sigma + dt$, avec $\sigma = s$ ou $\sigma = u$ et $\varepsilon(\sigma) = 1$ si $\sigma = s$ et -1 si $\sigma = u$. La 1-forme Ω_σ définit un feuilletage \mathcal{H}^σ

sur V ayant un nombre fini de cercles de contact $\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_n$ avec la fibration de V sur S^1 . Chaque cercle γ_i possède un voisinage tubulaire V^i feuilleté comme dans la figure 1.

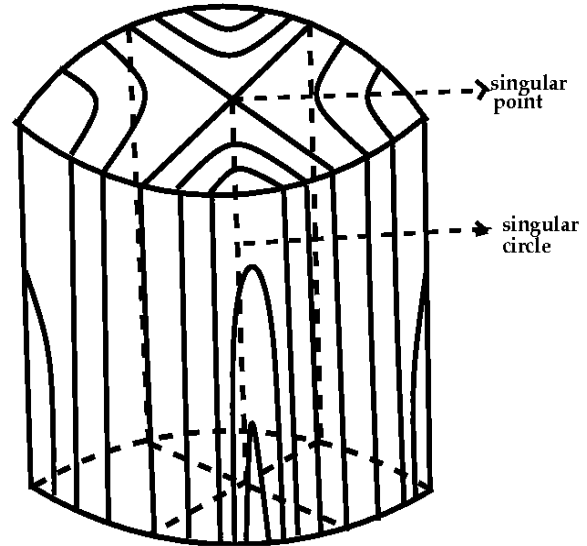


Figure 1. Voisinage tubulaire V^i

Découpons les V^i , on obtient une 3-variété compacte M et \mathcal{H}^σ induit sur le bord de M quatre composantes de Reeb planes R_i^j , $j = 1, \dots, 4$ qui sont deux à deux parallèles. On remplace V^i par un voisinage U^i muni d'un feuilletage obtenu en ouvrant V^i suivant γ_i et recollant chaque feuille de R_i^j avec une feuille de la face opposée. Ce procédé est la désingularisation.

En effet soit S l'ensemble singulier (fini) commun à ω_s et ω_u ; sur $(\Sigma - S) \times \mathbb{R}$, les 1-formes $\lambda^t \omega_s + dt$ et $\lambda^{-t} \omega_u + dt$ définissent deux feuilletages non singuliers \mathcal{H}^s et \mathcal{H}^u sur $V - S$ avec $S = \cup \gamma_i$ qui ont même classe d'Euler que la fibration. Le voisinage V^i de chaque γ_i est remplacé par un voisinage W^i muni du feuilletage \mathcal{V}^σ ($\sigma = s, u$) comme dans la figure 2.

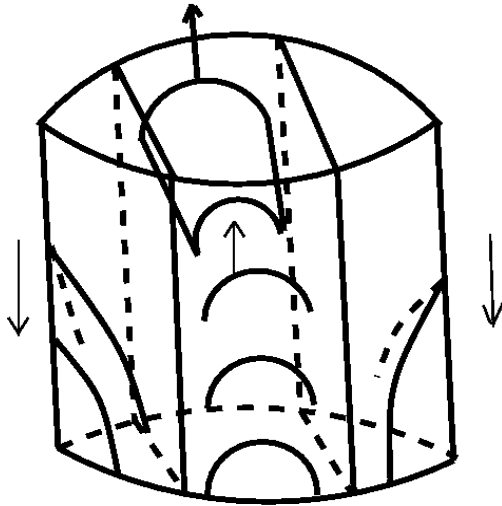


Figure 2. Voisinage tubulaire $(W^i, \mathcal{V}^\sigma)$

Le feuilletage \mathcal{H}^σ s'étend en un feuilletage transversalement affine \mathcal{F}^σ sur V de même classe d'Euler que la fibration. Nous appelons ces feuilletages les feuilletages modèles (positifs) de V . Il est aussi possible de construire des modèles (négatifs) sur V de classe d'Euler opposée à celle de la fibration.

En effet considérons une fibre Σ de la fibration π en position optimale par rapport au feuilletage \mathcal{F}^σ (c'est à dire transverse au feuilletage sauf en un nombre fini de points qui sont des singularités de type selle à 4 branches). L'orientation transverse du feuilletage \mathcal{F}^σ est donnée par l'orientation positive des formes Ω_σ . On dira qu'une singularité s est positive si l'orientation du fibré tangent $T\mathcal{F}^\sigma$ de \mathcal{F} est la même que celle de l'espace tangent à la fibre en s et négative si elles sont opposées. Donc les singularités sont soit toutes positives ou toutes négatives. D'après[3] si toutes les singularités sont positives alors les deux classes sont les mêmes et opposées sinon. Les modèles que nous avons construits ont tous des singularités positives, et donc ont même classe d'Euler que la fibration. .

3.1.1 Feuilletages transversalement affines et feuilletages transversalement projectifs

On rappelle qu'un feuilletage \mathcal{F} de codimension 1 transversalement orientable sur une variété M est transversalement affine s'il existe un couple (ω, ω_1) de 1 - formes vérifiant :

- $d\omega = \omega \wedge \omega_1$.
- $d\omega_1 = 0$
- le feuilletage \mathcal{F} est défini par ω .

Un feuilletage \mathcal{F} de codimension 1 transversalement orientable sur une variété M est transversalement projectif s'il existe un triplet $(\omega, \omega_1, \omega_2)$ de 1 - formes vérifiant :

- $d\omega = 2\omega_1 \wedge \omega$
- $d\omega_1 = \omega \wedge \omega_2$
- $d\omega_2 = 2\omega_2 \wedge \omega_1$
- le feuilletage \mathcal{F} est défini par ω

Soient F un feuilletage transversalement affine sur un fibré pseudo-Anosov V et $p : \tilde{V} \rightarrow V$ le revêtement universel de V alors d'après le théorème de développement d'un feuilletage transversalement homogène (voir [4]) il existe une représentation

$\rho : \pi_1(V) \rightarrow Aff^+\mathbb{R}$ (où $Aff^+\mathbb{R}$ est le groupe affine préservant l'orientation de la droite réelle) et une submersion $D : \tilde{V} \rightarrow \mathbb{R}$ appelée application développante telles que :

- le feuilletage $p^*\mathcal{F}$ est défini par la submersion D ;
- D est équivariante par rapport à ρ c'est-à-dire que $D(\gamma x) = \rho(\gamma)D(x)$ avec $\gamma \in \pi_1(V)$ et $x \in \tilde{V}$.

Soient \mathcal{F} un feuilletage transversalement projectif sur V et $p : \tilde{V} \rightarrow V$ le revêtement universel de V . Alors, comme précédemment, il existe une représentation $\rho : \pi_1(V) \rightarrow PSL(2, \mathbb{R})$ une submersion $D : \tilde{V} \rightarrow S^1$ appelée application développante telles que :

- 1) Le feuilletage $p^*\mathcal{F}$ est défini par la submersion D ;

- 2) D est équivariante par rapport à ρ i.e $D(\gamma x) = \rho(\gamma)D(x)$ avec $\gamma \in \pi_1(V)$ et $x \in \tilde{V}$.

3.2 Classification

L'un des premiers résultats de classification de feuilletage sur les fibrés pseudo-Anosov est le théorème de Nakayama (voir[2]) suivant :

Théorème 2. [2] Soit Σ une surface fermée orienté de genre $g > 1$ et $\pi : M \rightarrow \mathbb{S}^1$ un Σ -fibré pseudo-Anosov. On suppose que la matrice de monodromie possède deux valeurs propres λ et $1/\lambda$ avec des sous-espaces propres associés de dimension 1, où $\lambda > 1$ est le coefficient de dilatation de M . Soit F un feuilletage transversalement affine de codimension 1 sans feuille compacte vérifiant $\chi(T F) = \pm \chi(T \pi)$; $\chi(T F)$ et $\chi(T \pi)$ désignent respectivement les classes d'Euler de F et π . Alors il existe un revêtement fini de F qui est C^0 -isotope à un feuilletage suspension d'un difféomorphisme pseudo-Anosov.

H. Dathe a montré le résultat suivant sur un fibré pseudo-Anosov particulier noté V_φ^3 dont la monodromie φ est obtenue par revêtement ramifié :

Théorème 3. [3] Les feuilletages modèles sur V_φ^3 n'admettent pas de perturbation transversalement projective non affine.

Il déduit de ceci le corollaire suivant :

Corollaire 1. [3] Tout feuilletage transversalement projectif sur V_φ^3 suffisamment proche d'un modèle est conjugué à ce modèle.

Il pose enfin la question suivante :

Question :

[3] Tout feuilletage transversalement projectif sans feuille compacte et ayant » même classe d'Euler qu'un modèle sur V_φ^3 est-il conjugué à ce modèle ?

Dans le théorème suivant on répond partiellement à cette question dans le cas beaucoup plus général des fibrés pseudo-Anosov vérifiant les hypothèses du théorème de Nakayama et sous certaines restrictions sur le groupe d'holonomie globale.

Théorème 4. Soient V un fibré pseudo-Anosov et \mathcal{F} un feuilletage transversalement projectif sans feuille compacte sur V dans la même classe d'Euler que la fibration et dont le groupe d'holonomie globale ne contient aucun sous-groupe libre non abélien.

On suppose que la matrice de monodromie possède des valeurs propres réelles λ et $1/\lambda$ avec des sous-espaces propres associés de dimension 1, où $\lambda > 1$ est le coefficient de dilatation de M . Alors le feuilletage \mathcal{F} est, à un revêtement fini près, C^0 -isotope à l'un des modèles.

3.3 Démonstration du théorème 4

3.3.1 Classification des homographies de S^1

Soit $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \in PSL(2, \mathbb{R})$

et $\varphi : x \rightarrow \frac{ax+b}{cx+d}$ l'application de S^1 dans S^1 correspondante. Alors :

- Si $|tr A| > 2$, φ est conjuguée dans $PSL(2, \mathbb{R})$ à une homothétie $h(x) = \lambda^2 x$ où λ est une valeur propre de A , l'autre valeur propre étant $1/\lambda$, dans ce cas φ fixe deux points de S^1 et est dit hyperbolique.

- Si $|tr A| = 2$ alors φ est conjuguée dans $PSL(2, \mathbb{R})$ à une translation $t_\alpha(x) = x + \alpha$ où $\alpha \in \mathbb{R}$, dans ce cas φ fixe un seul point de S^1 et est dit parabolique.

- Si $|tr A| < 2$ alors φ est conjuguée dans $PSL(2, \mathbb{R})$ à une rotation $r_\theta = \frac{\cos \theta x - \sin \theta}{\sin \theta x + \cos \theta}$ $\theta \in]0, 2\pi[$, dans ce cas φ ne fixe aucun point du cercle et est dit elliptique.

3.3.2 Décomposition d'Iwasawa de $PSL(2, \mathbb{R})$

On désigne par $SL(2, \mathbb{R})$ le groupe des matrices à coefficients réels de déterminant 1 et $PSL(2, \mathbb{R}) = SL(2, \mathbb{R})/\{\pm Id\}$. $SL(2, \mathbb{R})$ admet la décomposition d'Iwasawa suivante :

Si nous posons $K = \left\{ \begin{pmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{pmatrix} \right\}$, $A = \left\{ \begin{pmatrix} r & 0 \\ 0 & 1/r \end{pmatrix} \mid r > 0 \right\}$ et $\left\{ \begin{pmatrix} 1 & x \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$, alors $SL(2, \mathbb{R}) = KAN$ est la décomposition d'Iwasawa de $SL(2, \mathbb{R})$. Nous pouvons donc déduire qu'à ε près avec $\varepsilon = \pm 1$ que $PSL(2, \mathbb{R})$ admet la même décomposition que $SL(2, \mathbb{R})$ i.e $PSL(2, \mathbb{R}) = KAN$.

Nous commençons par démontrer la proposition suivante :

Proposition 1. Soit \mathcal{F} un feuilletage transversalement projectif sans feuille compacte sur une variété compacte V .

Soient $\rho : \pi_1(V) \rightarrow PSL(2, \mathbb{R})$ le morphisme d'holonomie globale de \mathcal{F} et $\Gamma = \rho(\pi_1(V))$ le groupe d'holonomie globale \mathcal{F} . Si Γ ne contient aucun sous-groupe libre non abélien alors \mathcal{F} est transversalement affine.

Pour la preuve de la proposition nous avons besoin de la proposition suivante :

Proposition 2. [6] Si Γ est un sous-groupe de $PSL(2, \mathbb{R})$ qui ne contient aucun sous-groupe libre non abélien alors on a l'une des trois situations suivantes :

- 1) Γ est conjugué dans $PSL(2, \mathbb{R})$ à un sous-groupe du groupe de rotations $SO(2)$.
- 2) Γ est constitué d'éléments hyperboliques ayant le même ensemble de points fixes et des éléments elliptiques laissant cet ensemble invariant.

- 3) Γ est conjugué dans $PSL(2, \mathbb{R})$ à un sous-groupe du groupe affine $Aff^+ \mathbb{R} = Stab(\infty)$.

Nous utiliserons les résultats suivants pour montrer cette proposition :

Lemme 1. [7] Soit H un sous-groupe résoluble de $PSL(2, \mathbb{R})$, alors :

- a) H est conjugué à un sous-groupe à un paramètre de K de $AN = Aff^+(\mathbb{R})$ ou de $N(A) = \langle A, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \rangle$ le normalisateur de A dans $PSL(2, \mathbb{R})$.
- b) Si H est discret non trivial alors il est isomorphe à $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ ou $\mathbb{Z} \rtimes \mathbb{Z}/2\mathbb{Z}$ et est alors conjugué à un sous-groupe de K, A, N ou $N(A)$.

Lemme 2. [8] Un sous-groupe Γ de $PSL(2, \mathbb{Z})$ qui n'est pas résoluble contient un sous-groupe libre non abélien.

Preuve de la proposition 2

Soit Γ un sous-groupe de $PSL(2, \mathbb{R})$ qui ne contient aucun sous-groupe libre non abélien.

Alors Γ est résoluble d'après le lemme 2. Or on sait d'après le lemme 1 qu'un sous-groupe résoluble de $PSL(2, \mathbb{R})$ est conjugué à un sous-groupe de K , de $Aff^+(\mathbb{R})$ ou à un sous-groupe de $N(A)$. Notons que si Γ est abélien alors il ne contient pas de sous-groupe libre non abélien. Or tout sous-groupe abélien de $PSL(2, \mathbb{R})$ est conjugué à un sous-groupe de K, A ou N et donc à un sous-groupe de $SO(2)$ ou à un sous-groupe de $Aff^+(\mathbb{R})$. On a donc montré le 1) et le 3) de la proposition. Pour la suite nous avons besoin du lemme suivant :

Lemme 3. [8] Soit $G = PSL(2, \mathbb{R})$ et $g, h \in G - \{1\}$ tels qu'ils n'aient aucun point fixe en commun sur \mathbb{S}^1 . Alors le groupe Γ engendré par g et h contient un sous-groupe libre non abélien sauf les deux cas exceptionnels suivants :

$$Si g^2 = h^2 = 1,$$

Si un élément disons $g^2 = 1$ quand h est hyperbolique, et quand g échange les deux points fixes de h sur S^1 .

Dans ces cas, Γ est le groupe dihedral infini et donc est résoluble.

Suite de la preuve de la proposition 2

Le groupe, $N(A) = \langle A, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \rangle$ est engendré par des éléments conjugués à des éléments hyperboliques et du générateur $g = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ qui est conjugué à un élément elliptique et vérifie $g^2 = 1$. Donc on peut trouver un élément hyperbolique h tel que g change les points fixes de h . Dans ce cas le sous-groupe de $N(A)$ engendré par h et g ne contient aucun sous-groupe libre non abélien d'après le deuxième cas exceptionnel du lemme précédent. Ce sous-groupe est constitué d'éléments hyperboliques ayant le même ensemble de points fixes et d'éléments elliptiques laissant cet ensemble invariant, ce qui prouve 2).

Preuve de la proposition 1

Le feuilletage F étant transversalement projectif alors, si $p : \tilde{V} \rightarrow V$ est le revêtement universel de, il existe une représentation $\rho : \pi_1(V) \rightarrow PSL(2, \mathbb{R})$ et une submersion $D : V \rightarrow S^1$ telles que D soit équivariante par rapport à ρ et le feuilletage p^*F est défini par D .

1. Si Γ est conjugué à un sous-groupe du groupe de rotations alors Γ est abélien et le feuilletage est sans holonomie. En effet si F est une feuille du feuilletage \mathcal{F} et L une feuille de p^*F dans $p^{-1}(F)$ et $x \in S^1$ le point $D(L)$, alors le groupe d'holonomie de la feuille F est conjugué à un sous-groupe du groupe de stabilité de x dans Γ . Comme les rotations n'admettent pas de points fixes sur S^1 alors l'ensemble $K = \{x \in S^1 | \gamma(x) = x, \gamma \in \Gamma, \gamma \neq Id\}$ des points de S^1 dont le groupe de stabilité est non trivial est vide. Donc toutes les feuilles sont sans holonomie. D'après Chihi[5] un feuilletage transversalement projectif sans

holonomie sur une variété compacte peut être défini par une :

1 – forme fermée sans singularité. Il est donc transversalement affine.

2. Si Γ est constitué d'éléments hyperboliques ayant même ensemble de points fixes et d'éléments elliptiques laissant cet ensemble invariant alors l'ensemble

$K = \{x \in S^1 | \gamma(x) = x, \gamma \in \Gamma, \gamma \neq Id\}$ est fini et constitué de deux éléments qui sont les points fixes communs aux éléments hyperboliques. Et donc $p \circ D^{-1}(K)$ est une réunion de feuilles compactes. En plus cet ensemble contient la réunion des feuilles ayant de l'holonomie et comme le feuilletage est sans feuille compacte alors cet ensemble est vide. Le feuilletage est donc sans holonomie et comme précédemment il est transversalement affine.

3. Si Γ est conjugué à un sous-groupe du groupe affine alors \mathcal{F} est un feuilletage transversalement affine. En effet d'après [6] il existe une famille discrète $\{L_n\}$ de feuilles fermées dans V telles que dans chaque composante U de $V - \cup_n L_n$, le feuilletage \mathcal{F}/U est transversalement affine. Comme le feuilletage est sans feuille compacte, il est transversalement affine sur V . ■

Preuve du théorème 4

Soit \mathcal{F} un feuilletage transversalement projectif sur V sans feuille compacte et de même classe d'Euler que la fibration. Soient $\rho : \pi_1(V) \rightarrow PSL(2, \mathbb{R})$ représentation d'holonomie globale du feuilletage \mathcal{F} et $\Gamma = \rho(\pi_1(V))$ le groupe d'holonomie globale. Il est évident que si Γ ne contient aucun sous-groupe libre non abélien alors il est transversalement affine d'après la proposition 1. Et d'après le théorème 2 à un revêtement fini près il est C^0 –isotope à un feuilletage modèle. ■

Références

- [1] E. Ghys et V. Sergiescu, Stabilité et conjugaison différentiable pour certains feuilletages. *Topology* , 19 (1980), 179 – 197.
- [2] H. Nakayama, Transversely affine foliations on some surfaces bundles over S^1 of pseudo-Anosov type, *Ann. Inst. Fourier* 41 (1991).
- [3] H. Dathe, Sur les feuilletages tendus transversalement affines des 3 – variétés fibrées sur S^1 , *African Diaspora Journal of Mathematics* 9, no. 2, (2010).
- [4] C. Godbillon *Feuilletages, Etudes géométriques*. Birkäuser, 1991.
- [5] S. Chihi, 1979, Sur les feuilletages de codimension un transversalement homographiques, Publication de l'IRMA, Strasbourg(1979).
- [6] T. Inaba and S. Matsumoto, Resilient leaves in transversely projective foliations. *J. Fac. Sci. Univ. Tokyo Sec. IA, Math.* 37(1990)89 – 101
- [7] F. Salein, Variété anti-de Sitter de dimension 3 exotiques, *Ann. Inst. Fourier, Grenoble* 50,1(2000) 257 – 284
- [8] P. de la Harpe, Free groups in linear groups, *Enseign. Math.* 29(1983) 129 – 144.
- [9] A. Fatihi, F. Laudenbach et V. Poenaru, *Travaux de Thurston sur les surfaces*. S.M.F., France, 1979.