

E R R A T A

- P. 6, ligne 3 du bas, au lieu de : nous verrons par la suite, lire : on constate.
- P. 12, dernière ligne, au lieu de $\alpha + \beta/i > \nu$, lire : $\alpha + \beta/i = \nu$.
- P. 13, ligne 2, au lieu d'indice i , lire : de tropisme i .
- P. 19, remplacer les lignes 7 à 10 du bas par : Le lemme (1.4.9) montre que si W a le contact maximal, $C_{X,x}^{W,d_x(W,X)}$ n'a pas la forme binômiale. De (1.4.3), on déduit que W a le contact total.
- P. 20, ligne 6, au lieu de : w^s , lire : w^5 .
- P. 21, ligne 2 du bas, remplacer : $\mathbb{C}^n - \{0\}$, par : \mathbb{C}^n .
- P. 22, ligne 5, au lieu de : $z_i^{(i)}, \dots, z_n^{(i)}$, lire : $z_i^{(i)}, \dots, z_n^{(i)}$.
- ligne 10, au lieu de : $z_i z_k^{(i)} - z_i$, lire : $z_i z_k^{(i)} - z_k$.
- ligne 14, au lieu de : $Z'_0 = Z'$, lire : $Z'_0 \subset Z'$.
- ligne 2 du bas, au lieu de : soit, lire : soient.
- P. 25, ligne 7, au lieu de : $h(z_1^{(i)} z_i, \dots, z_i, z_n^{(i)} z_i)$, lire : $h(z_1^{(i)} z_i, \dots, z_i, \dots, z_n^{(i)} z_i)$.
- dernière ligne, au lieu de $C_{x,0}$, lire : $C_{X,0}$.
- P. 26, ligne 5, au lieu de : suffiraient, lire : suffisent.
- ligne 4 du bas, au lieu de h' , lire : h'_2 .
- P. 30, ligne 6, au lieu de : systèmes, lire : système.
- dernière ligne, au lieu de : $h(z_1^! z_i^!, \dots, z_i^!, \dots, z_r^! z_i^!, y_1^!, \dots, y_s^!)$, lire : $h(z_1^! z_i^!, \dots, z_i^!, \dots, z_r^! z_i^!, y_1^!, \dots, y_s^!)$.
- P. 31, ligne 7, au lieu de : $(|A| + |B|)$, lire : $(|A| + |B|)$.
- P. 32, ligne 1, au lieu de : permise, lire : permis.
- P. 35, ligne 11, au lieu de : \mathcal{O} -algèbre, lire : \mathcal{O}_Y -algèbre.

- P. 38, ligne 5 du bas, remplacer : nous allons voir, par : nous avons vu.
 ligne 6 du bas, ajouter : nous allons voir une relation entre $C_{X,Y}$ et $C_{X,x}$.
- P. 46, ligne 7 du bas, lire à droite : $[(p_1)_*(\mathcal{O} \otimes \mathcal{O} / \mathcal{D}^{n+1})] \otimes_{\mathcal{O}} \mathcal{O}/\mathfrak{z}$.
- P. 47, ligne 7, au lieu de : se, lire : de.
 ligne 8, au lieu de : $M_{X_S, x}$, lire : $M_{X_S, x}^{n+1}$.
- P. 50, ligne 9 du bas, au lieu de : on tout d'abord, lire : on a tout d'abord.
- P. 53, ligne 2, au lieu de : exact, lire : commutatif.
- P. 54, ligne 5, au lieu de $C' |_{f^{-1}(U)}$, lire : $C' |_{f'^{-1}(U)}$.
 ligne 6, idem.
 ligne 6, au lieu de : $\times_{f^{-1}(U)}$, lire : \times_U .
- P. 55, ligne 2, rajouter après est exacte : si Y est lisse au-dessus de S.
- P. 57, ligne 13, supprimer réduit.
- P. 58, ligne 9, lire : Proposition (3.5.7).
- P. 63, ligne 4 du bas, au lieu de : $\mathcal{O}_{X_S, y} M_{X_S, y}^{n+1}$, lire : $\mathcal{O}_{X_S, y} / M_{X_S, y}^{n+1}$.
- P. 67, ligne 8, au lieu de : caractéritique, lire : caractéristique.
- P. 68, ligne 7 du bas, remplacer : $(\mathcal{O}_Y | U)[T_1, \dots, T_m]$ par $\bigoplus_{i=1}^r (\mathcal{O}_Y | U)[T_1, \dots, T_m]$
 où la flèche est de degré 0 modulo décalage de la graduation sur chaque composante de la somme directe.
- P. 69, ligne 5, lire : $0 \rightarrow K_\alpha \rightarrow G | U \xrightarrow{\mu_\alpha} G | U$.
- P. 71, ligne 6 du bas, au lieu de : un polynôme de degré, lire : un polynôme $P_{G, y}$ de degré.
- P.74, ligne 1, au lieu de : $\{X_\beta\}$, lire : $\{X_\beta\}$.
- P. 75, ligne 5, au lieu de : $X_\alpha - X_\alpha$, lire : $\bar{X}_\alpha - X_\alpha$.
- P. 77, ligne 6, au lieu de : lise, lire : lisse.
- P. 80, ligne 10, supprimer : qui engendrent $\text{In}_Y(X, Z)_x$ et.
 ligne 11, rajouter : telles que $\text{In}_Y(X, Z)_x = (\text{in}_Y f_1, \dots, \text{in}_Y f_m)$:
- $$\text{In}_x(X, Z) = (\text{in}_x f_1, \dots, \text{in}_x f_m)$$

- P. 80, ligne 3 du bas, au lieu de : $\textcircled{1} \Rightarrow \textcircled{2}$, lire : $\textcircled{4} \Rightarrow \textcircled{2}$.
- P. 82, ligne 6 du bas, au lieu de : $\mathcal{O}_{X,x}$ -module, lire : $\text{gr}_X \mathcal{Z}$ -module.
- P. 83, ligne 8 du bas, au lieu de : coordonnées, lire : coordonnées.
- P. 86, ligne 4, au lieu de : H^{i+d} , lire : H^{i+d+1} .
 ligne 7, au lieu de : $C_{X,x} / T_{Y,x}$, lire : $C_{X,x} / T_{Y,x}, 0$.
 ligne 3 du bas, au lieu de : x'' , lire : x' .
- P. 87, ligne 8 du bas, au lieu de : das, lire : des.
- P. 88, ligne 4, au lieu de : $T_{X',x'} \cap T_{F^{-1}(x),x'}$, lire : $T_{X' \cap F^{-1}(x),x'}$.
- P. 89, ligne 7, au lieu de : H^{i+d} , lire : H^{i+d+1} .
- P. 96, ligne 12, lire : est une r -immersion en x .
- P. 99, ligne 10, au lieu de : les cônes $C_{X,x}^{W,d}$, lire : les cônes $C_{X,x}^{W,d_i}$.
- P. 100, ligne 5, au lieu de : $\mathcal{Q} = \mathcal{P} + F$, lire : $\hat{\mathcal{Q}} = \hat{\mathcal{P}} + \hat{F}$.
- P. 101, ligne 9 du bas, au lieu de : sous-Module, lire \mathcal{O}_Y -Module.
- P. 104, ligne 4 du bas, au lieu de : v_2 , lire : v_2 .
 ligne 3 du bas, idem.
- P. 105, ligne 1, au lieu de \subset , lire : \in .
- P. 107, ligne 11, remplacer les exposants k respectivement par 1, 1, 0.
 ligne 12, remplacer les exposants k respectivement par 1, 0.
- (On prie le lecteur de se reporter à [7] pour plus de détails).
- P. 111, ligne 7, $\mathbb{Z}_0 = \mathbb{N}$.
- P. 112, ligne 5, au lieu de : premier polygone, lire : premier côté du polygone.
- P. 113, ligne 9 du bas, au lieu de : ordre, lire : degré.
- P. 115, ligne 7, $\mathbb{Z}_0 = \mathbb{N}$.
- P. 116, ligne 2 du bas, supprimer une fois : de $A_i = \exp(\psi_i)$.

P. 120, ligne 7, au lieu de : $\text{in}_x(g_i) \in (\text{in}(g_1), \dots, \text{in}_x(g_{i-1}))$,
lire : $\text{in}_x(g_i) \in (\text{in}_x(g_1), \dots, \text{in}_x(g_{i-1}))$.

P. 127, ligne 10, ajouter : par des modifications permises.

ligne 12, au lieu de : $h: 0 \rightarrow W$, lire : $h: D \rightarrow W$.

ligne 13, au lieu de : D , lire : D (et ainsi dans les pages suivantes).

P. 129, ligne 4 du bas, remplacer b) par : Il existe un $\mathcal{O}_{X,x}$ -Module fidèle de type fini M tel que $h.M \subset \mathfrak{J}_x.M$. (fidèle signifie que $a.M = (0) \Rightarrow a = 0$).

P. 130, ligne 7 du bas, remplacer par : $|h| \leq C \cdot \text{Sup } |g_i|$ où C est une certaine constante. (L'inégalité doit être interprétée "à la limite" quand on tend vers le lieu polaire de h).

P. 134, ligne 5 du bas, au lieu de : $(\mathfrak{J}_1 \mathcal{O}_{\bar{W}})_{x'} = (\mathfrak{J}_2 \mathcal{O}_{\bar{W}})_{x'}$,
lire : $(\mathfrak{J}_1 \mathcal{O}_{\bar{W}})_{x'} \simeq (\mathfrak{J}_2 \mathcal{O}_{\bar{W}})_{x'}$.

P. 136, ligne 3 du bas, il faut supposer W réduit pour le moment (jusqu'à la fin du séminaire).

P. 140, ligne 6, au lieu de : c'est, lire : est.

P. 148, ligne 8, lire : (2.3.5) et (1.4.21).

ligne 10, ajouter : vraie dès que $\text{gr}_x W$ est réduit, puisque alors

$$v_x(f_{i,A}^n) = n \cdot v_x(f_{i,A}) .$$

P. 149.II, ligne 10, au lieu de : $v_{P'}(\bar{J}) \geq v_{P'}(\bar{J}')$, lire : $\bar{v}_{P'}(\bar{J}) \geq \bar{v}_{P'}(J')$.

ligne 11, au lieu de : $v_{P'}(J') \geq v_P(J)$, lire : $\bar{v}_{P'}(\bar{J}') \geq \bar{v}_P(J)$.

ligne 12, au lieu de : $v_{P'}(\bar{J}) \geq v_{P'}(J') \geq v_P(J)$,
lire : $\bar{v}_{P'}(\bar{J}) \geq \bar{v}_{P'}(J') \geq \bar{v}_P(J)$.

ligne 14, au lieu de : $v_P(J) \geq v_{P'}(J') \geq v_{P'}(\bar{J})$,
lire : $\bar{v}_P(J) \geq \bar{v}_{P'}(J') \geq \bar{v}_{P'}(\bar{J})$.

P. 149.V, ligne 11 du bas, au lieu de : enengendré, lire : engendré.

P. 149.VI, ligne 2, au lieu de : $v_{\mathfrak{m}_1}(f_1) = \bar{v}_{\mathfrak{m}}(f)$, lire : $\bar{v}_{\mathfrak{m}_1}(f_1) = \bar{v}_{\mathfrak{m}}(f)$.

ligne 7 du bas, au lieu de : $\bar{v}_{\mathfrak{m}}(I) = \bar{v}_{\mathfrak{m}\mathcal{O}}(I\mathcal{O})$,
lire : $\bar{v}_{\mathfrak{m}}(I) = \bar{v}_{\mathfrak{m}}(\bar{\mathcal{O}}(I \cdot \bar{\mathcal{O}}))$.

P. 149.VI, ligne 3 du bas, au lieu de : $v_{\mathfrak{M}, \bar{\mathcal{O}}_i}(f, \bar{\mathcal{O}}_i) = v_{\mathfrak{M}, \bar{\mathcal{O}}_i}(f, \bar{\mathcal{O}}_i)$,

lire : $\bar{v}_{\mathfrak{M}, \bar{\mathcal{O}}_i}(f, \bar{\mathcal{O}}_i) = v_{\mathfrak{M}, \bar{\mathcal{O}}_i}(f, \bar{\mathcal{O}}_i)$.

P. 149.Fin, ligne 3, au lieu de : $\bar{v}_x(\mathfrak{J}_{1,x}) = \bar{v}_x(\mathfrak{J}_{2,x})$,

lire : $\bar{v}_x(\mathfrak{J}_{1,x}) = \bar{v}_x(\mathfrak{J}_{2,x})$.

ligne 5, au lieu de : $\frac{v_x(\mathfrak{J}_x)}{b}$, lire : $\frac{\bar{v}_x(\mathfrak{J}_x)}{b}$.

P. 150, ligne 6 du bas, au lieu de : réduit W , lire : réduit W , tel que $\text{gr}_x W$ soit réduit en tout point de W .

ligne 5 du bas, rajouter : Définition (3.1.3)' : Soit $r: Z \rightarrow W$ une rétraction lisse transverse à $X \subset Z$ en un point $x \in W \cap X$. Pour toute base standard $(\underline{f}) = (f_1, \dots, f_m)$ $(\mathcal{O}_{W,x}, Z_1, \dots, Z_r)$ -normalisée, on définit

$$\text{Sing}(\underline{f}) = \{ \xi \in W \mid v_{\xi}(f_i) \geq v_i = v_x(f_i) \} .$$

ligne 3 du bas, remplacer : permise pour \mathcal{E} , par : permis pour une base standard normalisée (f) de l'idéal de X dans Z en x .

ligne 1 du bas, remplacer par : b) $Y \subset \text{Sing}(\underline{f})$.

P. 151, ligne 10, au lieu de : $Y \subset \text{Sing}^{\mathcal{E}} \cap W_0$, lire : $Y \subset \text{Sing}(f) \cap W_0$ pour une certaine base standard normalisée (\underline{f}) .

ligne 7 du bas, remplacer : $\text{Sing}^{\mathcal{E}}$, par : $\text{Sing}(\underline{f})$, (et remarquer que si $\text{gr}_x W$ est réduit, $\text{Sing}^{\mathcal{E}} = \text{Sing}(f)$).

ligne 7 du bas, remplacer : $v_{\xi}(\mathcal{C}) \geq 1$, par : $v_{\xi}(\mathfrak{J}) \geq b$.

ligne 6 du bas, au lieu de : canonique, lire : où .

P. 152, dernière ligne à supprimer à partir de "donc".

P. 154, ligne 14, ajouter, après $Z'' = Z' - T'$, : Z'' est un ouvert de Z' contenant W' , puisque le fait évident que $C_{W,Y} \cap C_{T,Y} = \{Y\}$ entraîne que $W' \cap T' = \emptyset$. D'autre part on voit facilement en prenant des générateurs qu'il existe un voisinage de W' dans Z'' sur lequel $F^{-1}(Y)$ et $F^{-1}(T)$ coïncident. Il existe même un voisinage $Z''' \subset Z''$ maximal pour cette propriété, et qui est un ouvert analytique de Z' .

remplacer : Z'' est un, par : Z''' est un .

ligne 7 du bas, au lieu de : coomutatatif, lire : commutatif.

ligne 6 du bas, au lieu de : $Z'' = Z' - T'$, lire : Z''' .

P. 155, ligne 3, ce diagramme n'est pas du tout cartésien. Mais par contre le suivant l'est :

$$\begin{array}{ccc} F^{-1}(Y) & \hookrightarrow & Z''' \\ \downarrow & \square & \downarrow r' \\ G^{-1}(Y) & \hookrightarrow & W' \end{array}$$

et la flèche de gauche est lisse, puisque c'est le proj de la flèche : $C_{Z,Y} \rightarrow C_{W,Y}$ qui est lisse puisque r l'est. Ceci montre que la fibre de r' est lisse. Comme de plus la flèche de gauche est plate, et que les flèches horizontales sont des immersions régulières (les diviseurs exceptionnels) r' est plat, ce qui montre sa lissité (plat et à fibre lisse).

P. 164, ligne 5 du bas, Y étant lisse, $\text{in}_{\mathcal{O}_Y}(in_Y f_i) \neq 0$ n'est pas diviseur de zéro dans $\mathcal{O}_Y[Z]$, et donc $\text{in}_Y f_i$ n'est pas diviseur de zéro dans $\text{gr}_Y Z$.

P. 165, ligne 8, ajouter en bout de ligne : parce que $\text{in}_X f_i$ n'est pas diviseur de 0.

ligne 10, remplacer par : implique que $m_{X'}(X'_i) \geq v_{X'}(f'_i) \cdot m_{X'}(Z')$.

P. 166, ligne 6 du bas, au lieu de : $\sum_{j=0}^{i-1}$, lire : $\sum_{j=1}^{i-1}$.

ligne 3 du bas, au lieu de : $\sum_{j=0}^{i-1} \bar{Q}_j \lambda'_j(Z')$, lire : $\sum_{j=1}^{i-1} \bar{Q}_j \lambda'_j(Z)$.

P. 169, ligne 14, remplacer b) par : $x' \in \text{Sing}(\underline{f}')$ où $(\underline{f}') = (f'_1, \dots, f'_m)$ désigne la base standard normalisée transformée de $(\underline{f}) = (f_1, \dots, f_m)$ (cf. Th. (3.2.1)).

ligne 7-6 du bas, lire : on voit que la connaissance de la base standard normalisée (\underline{f}) détermine.

ligne 3 du bas, au lieu de : $Y \subset \text{Sing } \mathcal{E}$, lire : $Y \subset \text{Sing}(\underline{f})$.

P. 170, ligne 1, au lieu de : $\text{Sing } \mathcal{E}'$, lire : $\text{Sing}(\underline{f}')$.

ligne 12-16, remplacer par : Preuve du théorème (3.3.1) : a) \Rightarrow b) résulte du théorème (1.4.21) et du théorème (3.2.1) qui nous disent que si (\underline{f}) est une base standard normalisée pour X dans Z en x , il en est de même de (\underline{f}') pour X' dans Z' en x' . On a donc $\delta_{X'}(W', X') = \delta_{X'}(f', W') = \min \delta'_i$ (cf. (1.4.21)). De plus, le théorème (3.2.1) nous dit que $\delta_{X'}(W', X') \geq 1$, ce qui entraîne $x' \in \text{Sing}(f')$.

P. 171, ligne 4, au lieu de : $\text{Sing}(\mathcal{E}')$, lire : $\text{Sing}(f')$.

P. 172, ligne 16, au lieu de : $v_X(f_i) = v_{X'}(f'_i)$, lire : $v_i(f_i) = v_{X'}(f'_i)$.

P. 174, ligne 9 du bas, ajouter : en effet, il est "bien connu" que la normalisation s'obtient par un nombre fini de modifications ponctuelles comme dans le cas des courbes planes.

P. 175, ligne 4-3-2-1 du bas, lire : soit (\underline{f}) une base standard $(\mathcal{O}_{W,x}, \underline{Z})$ -normalisée pour X dans Z en x . Il existe un voisinage Ω de x dans Z tel que :

$$\text{Sing}(\underline{f}) \cap W_0 \cap \Omega = X_0 \cap W_0 \cap \Omega.$$

P. 176 et 177, remplacer partout : $\text{Sing}^{\mathcal{E}}$ par : $\text{Sing}(\underline{f})$, $\text{Sing}^{\mathcal{E}'}$ par : $\text{Sing}(\underline{f}')$.

P. 181, ligne 5 du bas, au lieu de : $C \subseteq C$
 $X \cap r^{-1}(x), x \quad X \cap r^{-1}(x), x$
 lire : $C_{X,x} / T_{X,x} \subseteq C$
 $X \cap r^{-1}(x)$

P. 182, ligne 5 du bas, au lieu de : b), lire : 2).

P. 184, ligne 3, au lieu de : a), lire : 1).

ligne 5 du bas, au lieu de : grâce à, lire : identifications, grâce à.

P. 185, ligne 9, au lieu de : $\sigma(\inf_x f_i)_{W,\delta}$, lire : $\sigma(\inf_x f_i)_{W,\delta}$.

P. 187, ligne 7, lire : entraînerait, pour:entraverait !

P. 202, ligne 8, au lieu de : $H_{X,x}^1 = H_{W,x}^0 * H^1 \dots$, lire : $H_{X,x}^1 \leq H_{W,x}^0 * H^1 \dots$.

ligne 12, au lieu de : $H_{X,x} = H_{W,x} * H_{X \cap r^{-1}(x), x}$,
 lire : $H_{X,x}^1 = H_{W,x}^0 * H_{X \cap r^{-1}(x), x}^1$.

P. 207, dernière ligne, au lieu de : l'isomorphisme (), lire : l'isomorphisme (chap. I, (5.4.3)).

P. 211, ligne 2 du bas, au lieu de : $i(h, h') > \delta(v_i - |A|)$,

lire : $i(h, h') > \delta \cdot \sup_{1 \leq i \leq m} v_i$.

P. 217, ligne 8, au lieu de : (3.2.5, addendum), lire : ((3.2.5), addendum, voir (3.3.5)).

ligne 12, remplacer : addendum, par : En effet, si $\delta_{x',h}^{\tau}(X'^h) > 1$, il existe un W^h lisse (puisque Z'^h l'est) tel que $\delta_{x',h}^{\tau}(W^h, X'^h) > 1$ et, d'après (1.4.10), ceci entraîne $\dim T_{x',h} X'^h > 1$.

P. 222, ligne 9 du bas, lire : $\text{Sing}(\underline{f})$ pour une base standard normalisée (\underline{f}), et remplacer : $\text{Sing}^{\mathcal{E}}$, par : $\text{Sing}(\underline{f})$ jusqu'à la fin du chapitre.

P. 229, ligne 6 du bas, au lieu de : $D \xrightarrow{h} W$, lire : $\mathbb{D} \xrightarrow{h} W$.

P. 238, ligne 7 du bas, au lieu de : groupe, lire : monoïde (2 fois).

*
* *
*

A D D E N D A

P. 31, ligne 8 du bas, lire :

dans X' , $(v_0(h) - v_Y(h))$ fois $F^{-1}(0)$ (i.e. h' appartient à la puissance $(v_0(h) - v_Y(h))$ -ième de l'idéal qui définit $F^{-1}(0)$ dans Z'), et ceci "empire" la singularité en 0.

P. 51, entre les lignes 6 et 7 du bas, ajouter :

Si $\sigma : X \rightarrow S$ est un morphisme lisse et si X est réduit et connexe, alors $H_{X/S, x}^1$ est constant quand x varie dans X . On a donc, la platitude des $P_{X/S}^n$ et

$$j^*(\text{gr } P_{X/S}) = \text{gr}_x X_S.$$

Mais on sait alors que $\Delta : X \rightarrow X \times_S X$ est une immersion régulière, ce qui entraîne par définition que

$$\text{gr } P_{X/S} = \text{gr}_X X \times_S X = \text{Sym}_{\mathcal{O}_X} \text{gr}_X^1 X \times_S X = \text{Sym}_{\mathcal{O}_X} \Omega_{X/S}^1.$$

Tout ceci s'exprime géométriquement en disant que

$T_{X/S} = \text{Specan } \text{gr } P_{X/S} = \mathcal{O}_X \times_S X, X$ est le fibré vectoriel localement trivial associé à l' \mathcal{O}_X -Module localement libre des différentielles relatives, sa fibre au-dessus de $x \in X$ est $T_{X_S, x}$ l'espace tangent à X_S en x . C'est le fibré tangent.

Il est maintenant facile de voir qu'il y a correspondance biunivoque entre les "champs de vecteurs" sur X/S et les \mathcal{O}_S -dérivations de \mathcal{O}_X .

En effet, un champ de vecteurs est une section $s : X \rightarrow T_{X/S}$ du fibré tangent. Il correspond donc à la donnée d'un morphisme de \mathcal{O}_X -Algèbre

$$\tilde{s} : \text{Sym}_{\mathcal{O}_X} \Omega_{X/S}^1 \rightarrow \mathcal{O}_X$$

ou encore à un morphisme de \mathcal{O}_X -Modules $\Omega_{X/S}^1 \rightarrow \mathcal{O}_X$. Mais le dual de $\Omega_{X/S}^1$ n'est rien d'autre que le module des \mathcal{O}_S -dérivations de \mathcal{O}_X .

P. 61, ligne 4, ajouter :

Il va sans dire (mais encore mieux en le disant) que toutes les modifications introduites depuis le début sont les mêmes

ligne 6 du bas, après le mot "Proposition", rajouter : (3.5.11).

P. 71, entre les lignes 5 et 6 du bas, ajouter :

et est donc déterminé par la connaissance des $H_{G,y}^p$, $p = 0, \dots, n_0 + m$.
