

DÉPARTEMENT DU DÉVELOPPEMENT
TERRITORIAL ET DE L'ENVIRONNEMENT
SERVICE DE LA GÉOMATIQUE ET
DU REGISTRE FONCIER

**POINTS FIXES ET
POINTS DE DETAIL**

1. Généralités.....	2
2. Critères généraux concernant les spécifications	3
2.1 Niveau de tolérance et valeur	3
2.2 Précision planimétrique.....	3
2.3 Précision altimétrique	4
2.4 Fiabilité planimétrique	4
2.5 Fiabilité altimétrique.....	4
2.6 Matérialisation des points	4
2.7 Numérotation des points	5
2.8 Points définis exactement	5
2.9 Points fixes des CFF le long des voies	5
3. PFP1, PFP2	6
3.1 Numéro du point.....	6
3.2 Précision planimétrique et altimétrique des anciens PFP1/2	6
3.3 Fiabilité planimétrique et altimétrique des anciens PFP1/2	6
4. PFP3.....	7
4.1 Numéro du point.....	7
4.2 Précision planimétrique et altimétrique des anciens PFP3	7
4.3 Fiabilité planimétrique et altimétrique des anciens PFP3.....	7
5. PFP auxiliaires.....	8
5.1 Numéro du point.....	8
5.2 Précision planimétrique et altimétrique des anciens PFP auxiliaires.....	8
5.3 Fiabilité planimétrique et altimétrique des anciens PFP auxiliaires	8
6. PFA1.....	9
6.1 Numéro du point.....	9
6.2 Précision planimétrique et altimétrique des anciens PFA1	9
6.3 Fiabilité planimétrique et altimétrique des anciens PFA1.....	9
7. PL et points limites de territoires.....	10
7.1 Numéro du point.....	10
7.2 Précision planimétrique des calculs non compensés par les moindres carrés.....	10
7.3 Fiabilité planimétrique des calculs non compensés par les moindres carrés	10
8. Point particulier.....	11
8.1 Numéro du point.....	11
8.2 Précision planimétrique des calculs non compensés par les moindres carrés.....	11
8.3 Fiabilité planimétrique des calculs non compensés par les moindres carrés	12

Annexe 1: Natures admises par type de point

1. Généralités

La présente directive basée sur la loi sur la géoinformation (LGéo) du 5 octobre 2007 et son ordonnance du 21 mai 2009, l'ordonnance sur la mensuration officielle (OMO) du 18 novembre 1992 et son ordonnance technique (OTEMO) du 10 juin 1994 et la directive pour la détermination des points fixes de la mensuration officielle de novembre 2005 comprend le catalogue des objets des couches des points fixes et points de détail ainsi que leurs définitions et spécifications.

Objet	Définition
PFP1	Point fixe planimétrique de niveau 1
PFP2	Point fixe planimétrique de niveau 2
PFP3	Point fixe planimétrique de niveau 3
PFP auxiliaire	Point fixe auxiliaire
PFA1	Point fixe altimétrique de niveau 1
PFA2	Point fixe altimétrique de niveau 2
PL	Point limite
PTCS	Point particulier de la "Couverture du sol"
PTOD	Point particulier des "Objets divers"

Le réseau de PFA2 du canton n'est plus entretenu et l'altitude n'est plus garantie. Par contre, la plupart des PFP3 ont des altitudes. La précision de la détermination de ceux-ci est suffisante pour la majorité des applications.

2. Critères généraux concernant les spécifications

Les coordonnées planimétrique et altimétrique des points sont introduites au mm. Les altitudes usuelles sont données par rapport à la "Pierre du Niton (373.6 m)".

Dans le canton de Neuchâtel, les PFP3 sont déterminés avec altitude et les PFA3 ne font pas partie de la mensuration officielle.

2.1 Niveau de tolérance et valeur

Le degré de spécification est fonction de l'intensité de l'utilisation du sol. L'appréciation de cette dernière au moyen de niveaux de tolérances est du ressort des cantons. On distingue les zones suivantes :

NT	Régions
NT1	Régions urbaines
NT2	Régions construites et zones à bâtir
NT3	Régions agricoles et forestières d'exploitation intensive
NT4	Régions agricoles et forestières d'exploitation extensive
NT5	Régions alpestres et improductives

En principe, il n'y a pas de NT1 et NT5 au canton de Neuchâtel.

La valeur des points caractérise leur qualité technique. Il est uniquement prévu pour les tables Point_fixe_auxiliaire, Point_limite et Point_particulier CS. La valeur 1 ne devrait donc pas être utilisée.

Valeur	Spécification
1	Compensation des réseaux planimétriques et altimétriques par les méthodes des moindres carrés selon les exigences d'établissement et de mise à jour des PFP1 et PFP2.
2	Compensation des réseaux planimétriques et altimétriques par les méthodes des moindres carrés selon les exigences d'établissement et de mise à jour des PFP3 et PFP auxiliaires.
3	Déterminations indépendantes et moyennées Remarque: Dans le cas où les points de rattachement ont un niveau de confiance insuffisant, se référer aux matrices d'attribution du code valeur
4	Détermination simple contrôlée efficacement ou détermination satisfaisant à des conditions géométriques et contrôlée efficacement.
5	Détermination simple résultant d'un levé ou de conditions géométriques, non contrôlée ou contrôlée inefficacement
6	Détermination graphique (digitalisation) ou points calculés à partir de points digitalisés

2.2 Précision planimétrique

Selon les articles 28 et 29 de l'OTEMO, la précision planimétrique absolue (demi-grand axe de l'ellipse de confiance [ellipse d'erreur moyenne EMA, 1 sigma] en cm) s'élève à:

Catégorie de point	NT1	NT2	NT3	NT4	NT5
PFP2	*	4	4	10	10
PFP3	*	4	4	10	10
PFP auxiliaire	*	4	4	10	10
PFA1	*	10	20	50	100
PFA2	*	10	20	50	100
PL (défini exactement)	*	5	7	15	35
PL (non défini exactement)	*	20	35	75	150
Point particulier (défini exactement)	*	10	20	50	100

* selon les prescriptions cantonales, mais au moins équivalent au NT2.

2.3 Précision altimétrique

Selon l'article 28, al.2 de l'OTEMO, la précision altimétrique (écart-type [erreur moyenne, 1 sigma] altimétrique EMH en cm) s'élève à:

Catégorie de point	NT1	NT2	NT3	NT4	NT5
PFP2	*	6	6	15	15
PFP3	*	6	6	15	15
PFP auxiliaire	*	6	6	15	15
PFA2 (nivelé)	*	0.5	0.5	-	-
PFA2 (GNSS)	*	4	4	5	-

* selon les prescriptions cantonales, mais au moins équivalent au NT2.

2.4 Fiabilité planimétrique

Selon les articles 34 et 35 de l'OTEMO, le plus grand côté du rectangle de fiabilité externe NA ne doit pas dépasser les valeurs suivantes [donné au mm, unité: cm]:

Catégorie de point	NT1	NT2	NT3	NT4	NT5
PFP2	*	12	12	30	30
PFP3	*	12	12	30	30
PFauxiliaire	*	12	12	30	30
PFA1	*	30	60	150	300
PFA2	*	30	60	150	300
PL (défini exactement)	*	25	35	75	175
PL (non défini exactement)	*	100	175	375	750

* selon les prescriptions cantonales, mais au moins équivalent au NT2.

On référence l'attribut y relatif par « oui » si la fiabilité est suffisante et par « non » dans le cas contraire.

2.5 Fiabilité altimétrique

Selon les articles 34 et 35 de l'OTEMO, la fiabilité externe NH ne doit pas dépasser les valeurs suivantes [donné au mm, unité: cm]:

Catégorie de point	NT1	NT2	NT3	NT4	NT5
PFP2	*	18	18	45	45
PFP3	*	18	18	45	45
PFP auxiliaire	*	18	18	45	45
PFA2 (nivelé)	*	1.5	1.5	-	-
PFA2 (GNSS)	*	12	12	15	-

* selon les prescriptions cantonales, mais au moins équivalent au NT2.

2.6 Natures de matérialisation des points

En annexe, une liste avec les natures de matérialisation admises par type de point est donnée. Les codes nature indiqués sur la liste n'ont pas de force contraignante, mais sont uniquement indiqués à titre d'information.

Si un point n'a pas été recherché sur le terrain, il faut garder la nature de matérialisation originale du point digitalisé. Par contre, les valeurs de précision et fiabilité des points digitalisés sont à utiliser. Le commentaire "DQ" doit être ajouté.

2.7 Numérotation des points

Type de point	Codification du numéro par concaténation	Position	Exemple	Commentaire de l'exemple
PFP1/2	N° carte nationale sur 4 digits + N° de point avec extension sur 4 digits	1 à 8	11641080	Carte nationale 1164, PFP2 108.0
PFP3	N° de cadastre sur 2 digits + '0' + Numéro de point sur 4 digits	1 à 7	0105312	Cadastre de Neuchâtel, PFP3 n° 5312
PFP auxiliaire	N° de cadastre sur 2 digits + '9' + N° de point sur 4 digits	1 à 7	0190012	Cadastre de Neuchâtel, PFP auxiliaire n° 12
PFA1	N° du point + [éventuellement la lettre sur 1 digit]	1 jusqu'à 4	78	Repère de nivellement fédéral n° 78
PFA2	NC (ou NCNF pour un PFA1 déclassé) + N° du point sur 3 digits + [évent. la lettre sur 1 digit]	1 à 5 ou 1 à 6	NC46A	Repère de nivellement cantonal n° 46A
Point de détail	N° de cadastre sur 2 digits + N° de plan sur 3 digits + N° de point sur 4 digits	1 à 9	012010567	Cadastre de Neuchâtel, plan 201, point 567

2.8 Points définis exactement

On entend par points **définis exactement** :

- les points matérialisés par des signes de démarcation (borne, cheville, croix, pieu, etc.)
- les points limites digitalisés définis exactement sur les anciens folios
- les points limites d'intersections calculés sur la base de points définis exactement
- l'intégralité des bâtiments
- les routes, les chemins, les places et les équipements semblables dotés d'une bordure matérialisée (pavé de marquage, bordurette) ou non (routes asphaltées / bétonnées / pavées, etc.)
- les autres objets en dur: états maçonnés ou bétonnés, constructions en fer ou en acier et autres de nature similaire

On entend par points **non définis exactement** :

- les points limites correspondant à un lieu géométrique non matérialisé précisément sur le terrain comme par exemple le niveau moyen des eaux (rivières), une courbe de niveau (lacs), une arête de rocher
- les points limites digitalisés sur les anciens folios tels que ceux définis ci-avant
- les points d'intersections calculés sur la base de points non définis exactement
- les surfaces graveleuses et marneuses notamment des routes et des chemins
- la limite des eaux (non maçonnée)
- les lisières de forêt, de pré-champ, de pâturage, etc.

2.9 Points fixes des CFF le long des voies

Le long des voies CFF, il existe de nombreux points fixes en MN03. Ces points fixes des CFF ne sont pas incorporés aux données de la mensuration officielle.

3. PFP1, PFP2

Les PFP1 sont gérés par swisstopo tandis que les PFP2 le sont par le SGRF.

3.1 Numéro du point

Numéro attribué aux PFP1 ou PFP2 dans l'entité de numérotation de la carte nationale.

L'attribut point est composé du numéro "source" du point (3 car. num.) et d'un code d'identification complémentaire (1 car. num). Ce code permet de définir les informations suivantes :

Points fixes stationnables

Numéro	Spécification
nnn 0	Désignation normale d'un PFP1 ou PFP2 pour - point principal - point centrique (PC) - point topo - premier d'un point double Remarque : un deuxième point de cette catégorie (p. ex. 2ème d'un point double) obtient l'index 1, les points suivants 3, 4 ou 5
nnn 1	Point secondaire - point azimutal (PAz) - excentrique matérialisé durablement - deuxième d'un point double Remarque : les points supplémentaires de cette catégorie obtiennent l'index 3, 4 ou 5
nnn 2	Rabattement d'un point inaccessible ou d'un point élevé stationnable Remarque : les points supplémentaires de cette catégorie obtiennent l'index 3, 4 ou 5
nnn 3	Excentrique provisoire Remarque : les points supplémentaires de cette catégorie obtiennent l'index 4 ou 5
nnn 4	Réserve pour divers cas
nnn 5	Ancien point (ancienne dalle après un déplacement ou une nouvelle triangulation)
nnn 6	Point élevé stationnable Remarque : le deuxième point élevé stationnable obtient l'index 5, les suivants 4 ou 3

Points fixes non-stationnables

Numéro	Spécification
nnn 7	Point inaccessible - mât, antenne, croix - pyramide - point topo (pignon, mât, etc...) Remarque : le deuxième point inaccessible de cette catégorie obtient l'index 9, le troisième l'index 8
nnn 8	Point inaccessible - tourelle (château, école) - point topo Remarque: le deuxième point inaccessible de cette catégorie obtient l'index 7, le troisième l'index 9
nnn 9	Point inaccessible - église, chapelle - point topo Remarque : le deuxième point inaccessible de cette catégorie obtient l'index 8, le troisième l'index 7

3.2 Précision planimétrique et altimétrique des anciens PFP1/2

Les valeurs indiquées sur les fiches signalétiques de la précision planimétrique et altimétrique font référence.

3.3 Fiabilité planimétrique et altimétrique des anciens PFP1/2

Les valeurs indiquées sur les fiches signalétiques de la fiabilité planimétrique et altimétrique font référence.

4. PFP3

Les PFP3 sont des points de densification du réseau basé sur les PFP1/2 pour les besoins de la mensuration officielle.

Bien que dans le modèle MD.01-MO-NE cet attribut soit optionnel, le SGRF rend **obligatoire** la détermination de l'altitude des PFP3.

Si le PFP3 n'a pas été redéterminé en MN95, l'altitude de ce point est supprimée lors de la transformation des données.

4.1 Numéro du point

Numéro, plus grand que 5000 et plus petit que 8000, attribué aux PFP3 dans l'entité de numérotation du cadastre. Pour certaines villes telles que Neuchâtel, La Chaux-de-Fonds et Le Locle, la plage de numérotation entre 5000 et 8000 n'est plus suffisante et les nouveaux PFP3 ont été numérotés, ensuite, à partir de 1.

Pour les PFP3 sis dans les cadastres de La Coudre, Sauges, Plamboz et Les Eplatures, les points sont numérotés dans l'entité de la commune et non du cadastre, à savoir respectivement Neuchâtel, Saint-Aubin-Sauges, Brot-Plamboz et La Chaux-de-Fonds (le numéro du cadastre, et non pas de la commune, est utilisé pour les deux premiers digits du numéro du point).

En limite de cadastre, les PFP3 sont numérotés dans le cadastre ayant le plus petit numéro.

La numérotation des PFP3 est gérée par le SGRF.

4.2 Précision planimétrique et altimétrique des anciens PFP3

Si des PFP3 anciens existent sans information sur les précisions planimétrique et altimétrique, on admettra les valeurs suivantes :

- EMA = 3.5 cm
- EMH = 3.5 cm si nivellement trigonométrique
- EMH = 1.0 cm si nivellement géométrique

4.3 Fiabilité planimétrique et altimétrique des anciens PFP3

Si les PFP3 anciens existent sans information sur les fiabilités externes NA et NH, on admettra que la fiabilité est suffisante après examen par le SGRF du réseau polygonométrique et du calcul y relatif.

5. PFP auxiliaires

On considère comme points fixes auxiliaires, tous les points matérialisés de manière légère (tuyau, clou, trou, piquet) qui ont servis à densifier le réseau des PFP3.

Les points auxiliaires sont compensés globalement par la méthode des moindres carrés. La détermination de l'altitude n'est pas obligatoire mais souhaitée.

5.1 Numéro du point

Numéro 1 à 9999, attribué aux PFP auxiliaires dans l'entité de numérotation du cadastre.

Pour les PFP3 sis dans les cadastres de La Coudre, Sauges, Plamboz et Les Eplatures, les points sont numérotés dans l'entité de la commune et non du cadastre, à savoir respectivement Neuchâtel, Saint-Aubin-Sauges, Brot-Plamboz et La Chaux-de-Fonds (le numéro du cadastre, et non pas de la commune, est utilisé pour les deux premiers digits du numéro du point).

En limite de cadastre, les PFP auxiliaires sont numérotés dans le cadastre ayant le plus petit numéro.

La numérotation des PFP auxiliaires est gérée par le SGRF.

5.2 Précision planimétrique et altimétrique des anciens PFP auxiliaires

Si des points auxiliaires anciens existent sans information sur les précisions planimétriques et altimétriques, pour autant que l'altitude est connue, on admettra les valeurs suivantes :

- EMA = 3.5 cm
- EMH = 3.5 cm si nivellement trigonométrique
- EMH = 1.0 cm si nivellement géométrique

5.3 Fiabilité planimétrique et altimétrique des anciens PFP auxiliaires

Si les points auxiliaires anciens existent sans information sur les fiabilités NA et NH, on admettra que la fiabilité est suffisante.

6. PFA1

Les PFA1 sont gérés par swisstopo.

6.1 Numéro du point

Numéro attribué aux PFA1 dans l'entité de numérotation du territoire du canton.

6.2 Précision planimétrique et altimétrique des anciens PFA1

Les valeurs indiquées sur les fiches signalétiques de la précision planimétrique et altimétrique font référence.

6.3 Fiabilité planimétrique et altimétrique des anciens PFA1

Les valeurs indiquées sur les fiches signalétiques de la fiabilité planimétrique et altimétrique font référence.

7. PL et points limites de territoires

7.1 Numéro du point

Numéro inférieur à 9999, attribué aux PL dans l'entité de numérotation du plan.

En limite de cadastre, les PL ou points limites de territoires sont numérotés dans le cadastre ayant le plus petit numéro.

En limite de plan, les PL ou points limites de territoires sont numérotés dans le plan ayant le plus petit numéro.

7.2 Précision planimétrique des calculs non compensés par les moindres carrés

Si le calcul se fait avec un logiciel basé sur le code valeur, en respectant les tolérances des instructions sur l'application du traitement automatique de l'information dans la mensuration parcellaire du 28 novembre 1974, il faut appliquer les valeurs de précision suivantes :

Point limite défini exactement

Valeur	NT1 Préc. [cm]	NT2 Préc. [cm]	NT3 Préc. [cm]	NT4 Préc. [cm]	NT5 Préc. [cm]
3	-	4.3	7.3	15.3	35.3
4	-	4.4	7.4	15.4	35.4
5	-	4.5	7.5	15.5	35.5
6	-	699.6	699.6	699.6	699.6

Point limite non défini exactement

Valeur	NT1 Préc. [cm]	NT2 Préc. [cm]	NT3 Préc. [cm]	NT4 Préc. [cm]	NT5 Préc. [cm]
3	-	20.3	35.3	75.3	150.3
4	-	20.4	35.4	75.4	150.4
5	-	20.5	35.5	75.5	150.5
6	-	699.6	699.6	699.6	699.6

Les valeurs de la précision définies ci-dessus dépassent celles fixées par l'OTEMO. Ce choix a été fait afin qu'il n'y ait pas un « mélange » entre les précisions réelles calculées par les moindres carrés, qui sont toujours inférieures ou égales aux valeurs maximales de l'OTEMO, et les précisions non calculées et définies de manière arbitraire, qui sont toujours supérieures aux valeurs maximales de l'OTEMO. Pour ces dernières, le chiffre après la virgule doit être interprété comme un artifice permettant de faire référence au code valeur et non comme une valeur significative de la précision

7.3 Fiabilité planimétrique des calculs non compensés par les moindres carrés

Si le calcul se fait avec un logiciel basé sur le code valeur en respectant les tolérances des instructions sur l'application du traitement automatique de l'information dans la mensuration parcellaire du 28 novembre 1974, il faut appliquer les valeurs de fiabilité suivantes :

Point limite défini exactement et non exactement

Valeur	NT1 à NT5
3	oui
4	oui
5	non
6	digit

8. Point particulier

Le modèle MD.01-MO-NE prévoit une numérotation des points particuliers en rapport avec les objets divers dans une table (TABLE Point_particulier du topic Objets divers, PTOD) et ceux en rapport avec la couverture du sol dans une autre table (TABLE Point_particulier du topic Couverture du sol, PTCS).

Vu que la distinction entre les deux types de points particuliers n'existait pas auparavant, **le SGRF a décidé de gérer les points particuliers uniquement dans la TABLE Point_particulier_CS**. Cette décision est dictée par les raisons suivantes :

- Avoir une certaine homogénéité entre les anciennes et les nouvelles données.
- L'attribution d'un point particulier à l'une ou l'autre de ces tables n'est pas toujours évidente lors des levés.
- Cette façon de faire complique exagérément la gestion des points particuliers. Par exemple, si l'on décide ultérieurement de faire passer la couverture du sol par un point qui a été attribué à la « TABLE Point_particulier_OD », il sera nécessaire de transférer ce dernier dans la « TABLE Point_particulier_CS ». Cette opération devient vite contraignante et est sujette probablement à de nombreux oublis.

Pour les nouveaux relevés, il est laissé libre choix aux adjudicataires d'utiliser ces deux tables pour la gestion des points particulier. Cette façon de faire pouvant présenter certains avantages lors du montage des plans, notamment en mettant dans la « TABLE Point_particulier » des objets divers les points qui doivent être éliminés selon les critères de numérotation des points particuliers sur les plans numérotés (ces points peuvent être gardés jusqu'à la finalisation des travaux de vérification de la mensuration).

Numérotation des points particuliers sur les plans numérotés

Sont numérotés :

- Les angles levés des bâtiments ordinaires et souterrains (indépendamment qu'ils soient contrôlés ou non contrôlés).
- Les points particuliers, autres que les angles de bâtiments, qui ont été contrôlés.
- Les points levés des chemins lorsqu'il y a plusieurs sources de levés (levés terrestres, photogrammétrie, MNT).
- Les points particuliers digitalisés admis par le SGRF.

8.1 Numéro du point

Numéro inférieur à 9999, attribué aux points particuliers dans l'entité de numérotation du plan.

En limite de cadastre, les points particuliers sont numérotés dans le cadastre ayant le plus petit numéro.

En limite de plan, les points particuliers sont numérotés dans le plan ayant le plus petit numéro.

8.2 Précision planimétrique des calculs non compensés par les moindres carrés

Si le calcul se fait avec un logiciel basé sur le code valeur, en respectant les tolérances des instructions sur l'application du traitement automatique de l'information dans la mensuration parcellaire du 28 novembre 1974, il faut appliquer les valeurs de précision suivantes :

Point particulier défini exactement

Valeur	NT1 Préc. [cm]	NT2 Préc. [cm]	NT3 Préc. [cm]	NT4 Préc. [cm]	NT5 Préc. [cm]
3	-	10.3	20.3	50.3	100.3
4	-	10.4	20.4	50.4	100.4
5	-	10.5	20.5	50.5	100.5
6	-	699.6	699.6	699.6	699.6

Point particulier non défini exactement

Valeur	NT1 Préc. [cm]	NT2 Préc. [cm]	NT3 Préc. [cm]	NT4 Préc. [cm]	NT5 Préc. [cm]
3	-	20.3	50.3	100.3	200.3
4	-	20.4	50.4	100.4	200.4
5	-	20.5	50.5	100.5	200.5
6	-	699.6	699.6	699.6	699.6

Les valeurs de la précision définies ci-dessus dépassent celles fixées par l'OTEMO. Ce choix a été fait afin qu'il n'y ait pas un « mélange » entre les précisions réelles calculées par les moindres carrés, qui sont toujours inférieures ou égales aux valeurs maximales de l'OTEMO, et les précisions non calculées et définies de manière arbitraire, qui sont toujours supérieures aux valeurs maximales de l'OTEMO. Pour ces dernières, le chiffre après la virgule doit être interprété comme un artifice permettant de faire référence au code valeur et non comme une valeur significative de la précision.

8.3 Fiabilité planimétrique des calculs non compensés par les moindres carrés

Les points particuliers n'ont pas de contraintes quantitatives sur la fiabilité.

Si le calcul se fait avec un logiciel basé sur le code valeur en respectant les tolérances des instructions sur l'application du traitement automatique de l'information dans la mensuration parcellaire du 28 novembre 1974, il faut appliquer les valeurs de fiabilité suivantes :

Point particulier défini exactement et non exactement

Valeur	NT1 à NT5
3	oui
4	oui
5	non
6	digit