



DAT056-444 - Validation métrologique de l'outil de mesure de filetage

Mettre en place les outils de communication et promotion (PRS010)

Exporté le 10.12.2023



Solutions pour le test et le contrôle qualité.
Précisément.

www.qmt-group.com
info@qmt-group.com



Table des matières

1	Informations sur le document.....	3
1.1	Informations et révision de cette version	3
1.2	Historique du document.....	3
2	Table des matières.....	4
3	Documents de références.....	5
4	Introduction	6
4.1	Objectifs.....	6
4.2	Déterminer si les facteurs de compensation de la norme NIHS 06-11 sont suffisants.....	6
4.3	Vérifier la justesse de l'outil.....	7
4.3.1	Biais	7
4.3.2	Linéarité.....	7
4.4	Vérifier la répétabilité	7
4.4.1	Mesure de répétabilité	8
4.5	Vérification de la portabilité des facteurs de corrections.....	9
4.5.1	Objectif	9
4.5.2	Plan d'expérience.....	9
4.5.2.1	Prérequis	9
4.5.2.2	Mesures.....	9
5	Résultats.....	10
5.1	Déterminer si les facteurs de compensation de la norme NIHS 06-11 sont suffisants.....	10
5.2	Déterminer les facteurs de compensation pour tous les filetages de la norme NIHS.....	10
5.3	Vérifier la justesse de l'outil.....	12
5.3.1	Biais	12
5.3.1.1	Diamètre sur flanc.....	12
5.3.1.2	Angle de filetage.....	13
5.3.1.3	Pas du filetage.....	14
5.4	Vérifier la répétabilité	15
5.5	Portabilité des facteurs de corrections.....	16
6	Conclusions	17



1 Informations sur le document

1.1 Informations et révision de cette version

Titre	Validation métrologique de l'outil de mesure de filetage
Référence et révision	DAT056-444
Date	10 Dec 2023
Auteur	@ Meissner Ivan
Vérificateur	@ Oliverio Rosa
Remarques	Rapport pour communication fonction de mesure de filletage

1.2 Historique du document

Révision	Version de la révision	Date	Auteur	Vérificateur	Remarques
01	1	10.12.2023	Ivan Meissner	Rosa Oliverio	version initiale basée sur la version 03 de Validation métrologique de l'outil de mesure de filetage ¹

¹ <https://qmt-group.atlassian.net/wiki/spaces/QMTG004/pages/2903900196>



2 Table des matières

Table des matières



3 Documents de références

Référence	Description	Nom du document	Document ou lien
[01]	Filetages miniatures S NIHS –Profil de base et tolérances	NIHS 06-10	NIHS 06-10 ²
[02]	Filetages miniatures S NIHS –Étalons	NIHS 06-11	NIHS 06-11 ³
[03]	Filetages miniatures S NIHS – Jauges	NIHS 06-12	NIHS 06-12 ⁴
[04]	Filetages miniatures S NIHS – Pîges	NIHS 06-13	NIHS 06-13 ⁵
[05]	Determination of Pitch Diameter of Parallel Thread Gauges by Mechanical Probing	EURAMET cg-10	EURAMET cg-10 ⁶
[06]	Rapport de validation	Validation métrologique de l'outil de mesure de filetage	Validation métrologique de l'outil de mesure de filetage ⁷

² https://qmt-group.atlassian.net/wiki/pages/viewpageattachments.action?pagelId=653066521&preview=%2F653066521%2F2896461849%2FNIHS_06-10_fr-1.pdf&search_id=d218a15e-3826-482e-87bf-85677857d289

³ https://qmt-group.atlassian.net/wiki/pages/viewpageattachments.action?pagelId=653066521&preview=%2F653066521%2F2943909908%2FNIHS_06-11_fr.pdf&search_id=d218a15e-3826-482e-87bf-85677857d289

⁴ https://qmt-group.atlassian.net/wiki/pages/viewpageattachments.action?pagelId=653066521&preview=%2F653066521%2F2896953346%2FNIHS_06-12_fr.pdf&search_id=d218a15e-3826-482e-87bf-85677857d289

⁵ https://qmt-group.atlassian.net/wiki/pages/viewpageattachments.action?pagelId=653066521&preview=%2F653066521%2F2896363635%2FNIHS_06-13_fr.pdf&search_id=d218a15e-3826-482e-87bf-85677857d289

⁶ https://qmt-group.atlassian.net/wiki/pages/viewpageattachments.action?pagelId=653066521&preview=%2F653066521%2F2900099107%2FEURAMET_cg-10__v_2.1_Determination_of_Pitch_Diameter.pdf&search_id=d218a15e-3826-482e-87bf-85677857d289

⁷ <https://qmt-group.atlassian.net/wiki/spaces/QMTG004/pages/2903900196>



4 Introduction

4.1 Objectifs

Validation métrologique et des facteurs de corrections à jour pour toutes les tailles de vis de la norme NIHS 06-10.

1. Déterminer si les facteurs de compensation de la norme NIHS 06-11 sont suffisants.
2. En fonction du point 1, déterminer les facteurs de compensation pour tous les filetages de la norme NIHS
3. Vérifier la justesse de l'outil sur les mesures de :
 - a. Diamètre sur flanc
 - b. Angle du filet
 - c. Pas du filetage
4. Vérifier la répétabilité

4.2 Déterminer si les facteurs de compensation de la norme NIHS 06-11 sont suffisants

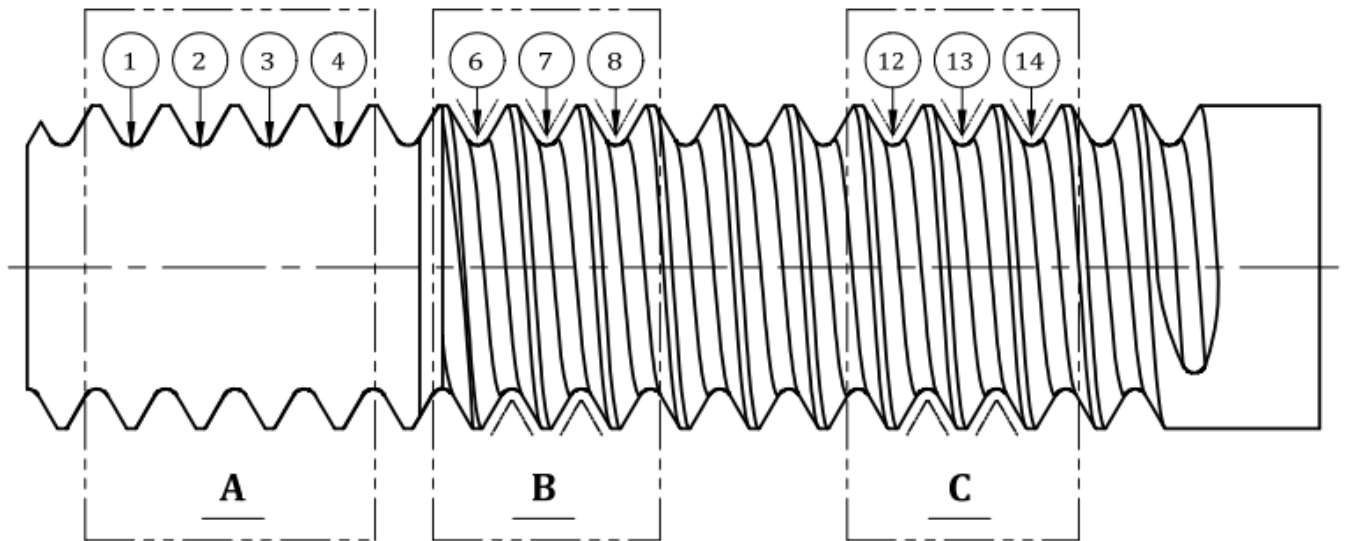
Nous effectuerons 10 mesures avec repositionnement sur 2 étalons certifiés. Les grandeurs mesurées sont le diamètre sur flanc et angle du filet. Les mesures devront être prises sur la zone A et B de l'étalon. Le schéma ci-dessous illustre ces emplacements.



1 Vue de l'étalon

La partie filetée comporte trois zones de mesure:

- Zone 1 (filets 1 à 4): située sur la partie de filetage tronquée
- Zone 2 (filets 6 à 8): située sur la partie avant de filetage plein
- Zone 3 (filets 12 à 14): située sur la partie arrière de filetage plein



Légende

- A Zone 1
- B Zone 2
- C Zone 3

2 Zones de mesures

4.3 Vérifier la justesse de l'outil

4.3.1 Biais

Un test de Student est effectué sur le delta entre la mesure et la cible. Le risque acceptable est de 5 %. Sur un des étalons, nous effectuons 30 mesures.

4.3.2 Linéarité

La linéarité ne sera pas vérifiée dans cette étude. Il n'y a pas sur le marché d'étalon ou de jauge avec plus de 2 dimensions de diamètre flanc par diamètre de filetage nominal.

4.4 Vérifier la répétabilité

Une mesure de gage R&R classique est effectuée :

- 10 pièces
- 3 opérateurs
- 3 mesures

L'intervalle de tolérance est pris selon la norme NIHS 06-10



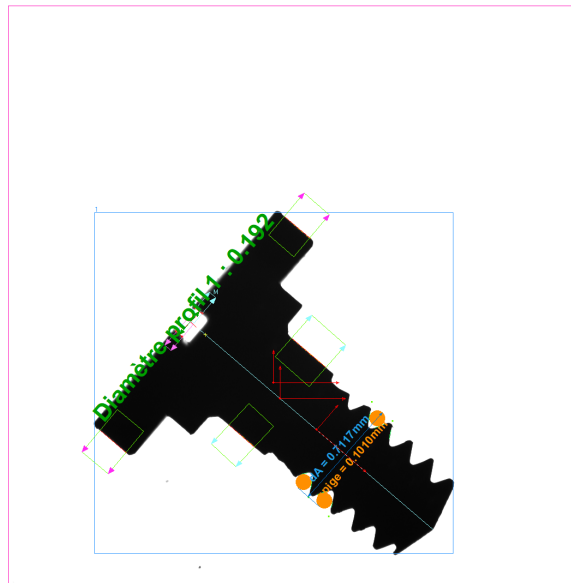
4.4.1 Mesure de répétabilité

La mesure de répétabilité est effectuée avec un qmtvline. Le même qmtprojector-100 que celui du test de justesse est utilisé. Les pièces utilisées pour la mesure de répétabilité sont des pièces de production normale.

Un exemple d'image de l'inspection est visible ci-dessous.

netteté:85.4881

centre:1067.7820



L'inspection impose les contraintes suivantes pour assurer de bonnes mesures :

- L'orientation de la pièce dans le qmtvline est contrainte.
 - Cela est nécessaire, car le mal-rond typique d'une pièce est de 4 μm .
 - L'orientation de la pièce dans le qmtvline est contrôlée par la taille de la fente. La valeur limite inférieure a été choisie à 1,8 mm.
- Le centrage de la pièce est aussi limité au carré violet qui correspond à la moitié de la largeur du qmtvline.



Dans le chapitre ci-dessous nous exposons les résultats obtenus lors de nos mesures.

4.5 Vérification de la portabilité des facteurs de corrections

4.5.1 Objectif

Vérifier que les facteurs de correction déterminé lors de cette étude sont portables d'un équipement à l'autre sans modification

4.5.2 Plan d'expérience

4.5.2.1 Prérequis

Les caractéristiques métrologiques des équipement utilisé auront été vérifié avant l'exécution du plan d'expérience:

- alignement caméra éclairage
- calibration
- shutter réglé par rapport à l'ESM10.1 sur les 2 équipements

4.5.2.2 Mesures

10 mesures pour les étalons certifié S0.3 et s1.2 sur 2 équipements différents (2268-03-05 et Q009-0522-06).

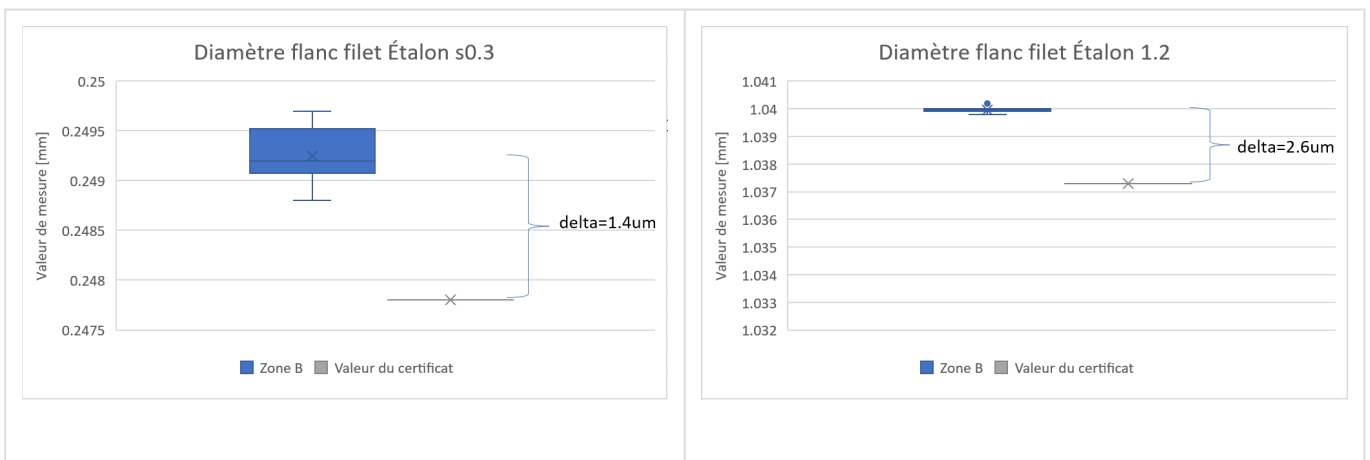


5 Résultats

5.1 Déterminer si les facteurs de compensation de la norme NIHS 06-11 sont suffisants

La calibration de l'équipement a été refaite avant cette étude. Elle a été vérifiée sur un étalon certifié METAS. Les mesures correspondantes sont disponibles en annexe.

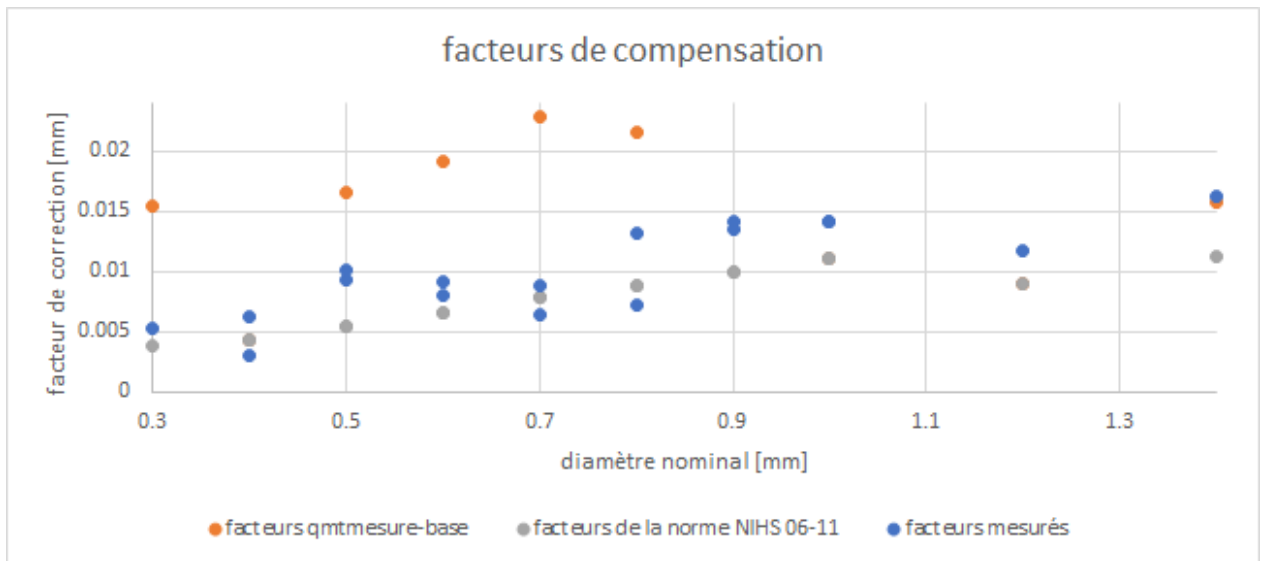
Les valeurs de diamètre sur flanc sont comparées aux valeurs de certificat dans les graphiques ci-dessous. Les facteurs de compensation de la norme NIHS ne suffisent pas à faire coïncider les valeurs mesurées sur les étalons avec les valeurs des certificats d'étalonnage. Une différence subsiste.



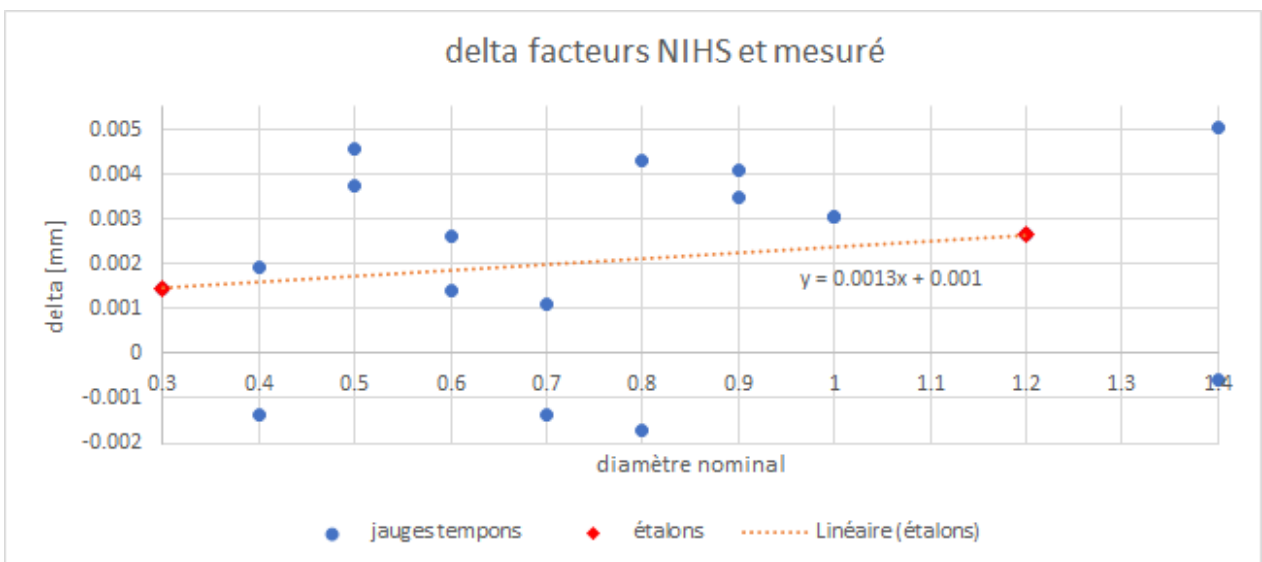
Nous avons donc déterminé les coefficients de compensation pour toutes les tailles de vis NIHS

5.2 Déterminer les facteurs de compensation pour tous les filetages de la norme NIHS

Les facteurs de correction mesurés pour toutes les jauges tampons et les étalons sont comparés aux valeurs de correction de la norme NIHS. Les facteurs sont visibles dans le graphique ci-dessous.

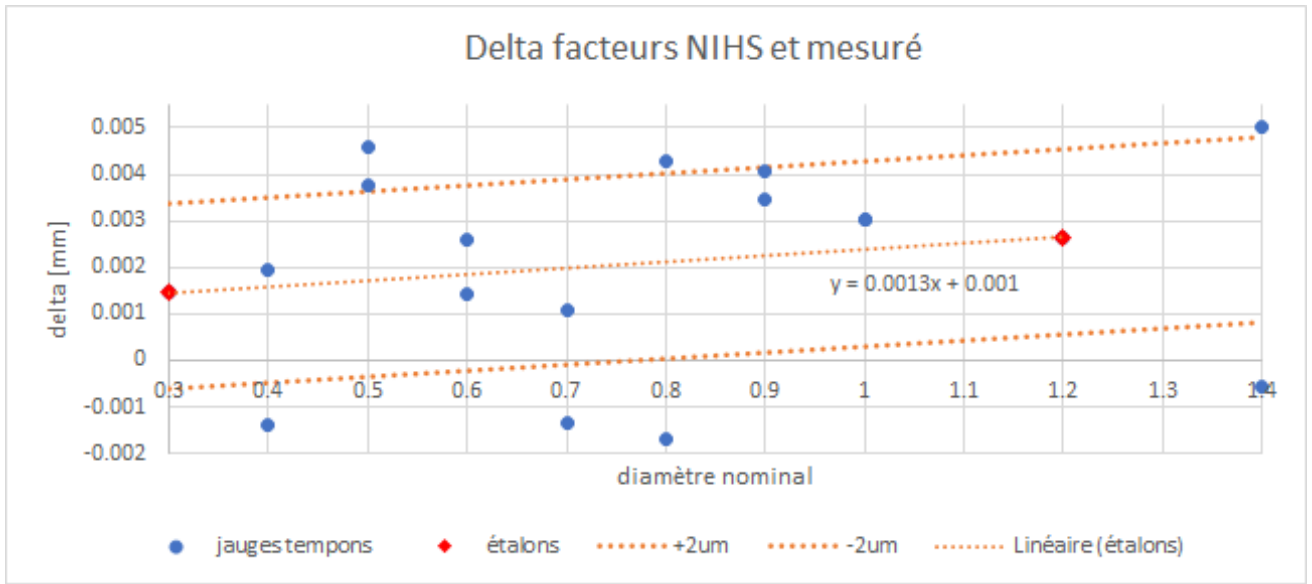


Les facteurs mesurés sont plus proches de la norme que ceux appliqués dans qmtmesure-base. Un delta subsiste. Il nous faut donc déterminer une compensation en plus de celle de la norme. Dans le graphique ci-dessous, la différence entre les facteurs de la norme et ceux que nous avons mesurés sont représentés.



Nous avons décidé de prendre comme règle de compensation la droite définie par les valeurs des étalons. Nous avons fait ce choix pour deux raisons :

1. La différence entre la droite de régression sur l'ensemble des points et la droite passant par les valeurs des étalons est négligeable. La plus grande différence est plus petite que 0.2µm pour les diamètres s0.3 à s1.4.
2. Les valeurs réelles des jauges tampons ne sont pas connues contrairement aux étalons. Leurs valeurs ont donc une incertitude de +/- 2 µm. La majorité des facteurs mesurés sont dans l'enveloppe de cette incertitude centrée sur la droite passant par les facteurs des étalons. Cela est illustré dans le graphique ci-dessous.



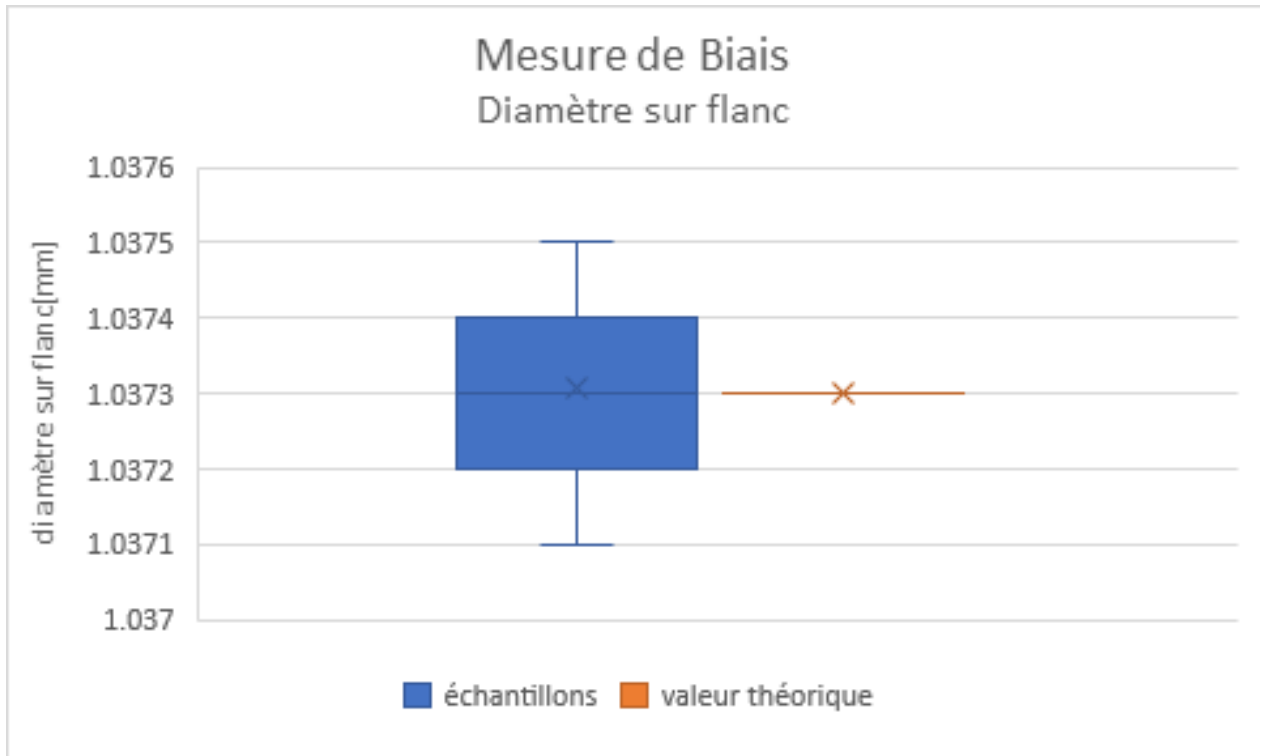
5.3 Vérifier la justesse de l'outil

5.3.1 Biais

Comme décrit dans le plan d'expérience, nous avons effectué un test de Student avec un risque acceptable à 5 %. Les mesures ont porté sur l'étalon s1.2. Les résultats sont les suivants.

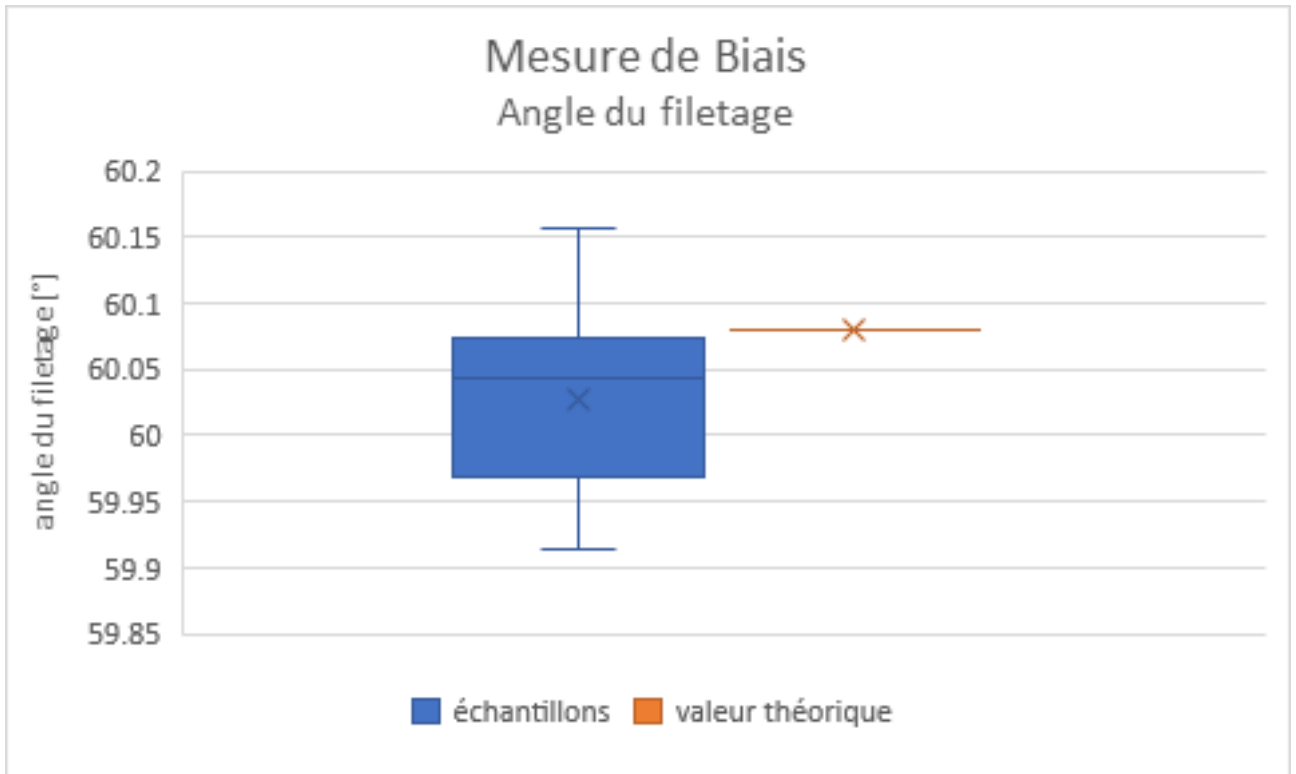
5.3.1.1 Diamètre sur flanc

Il n'y a pas de biais significatif d'après le test de Student. Les mesures sont représentées dans le boxplot ci-dessous. La valeur théorique est centrée par rapport à la dispersion de mesure.



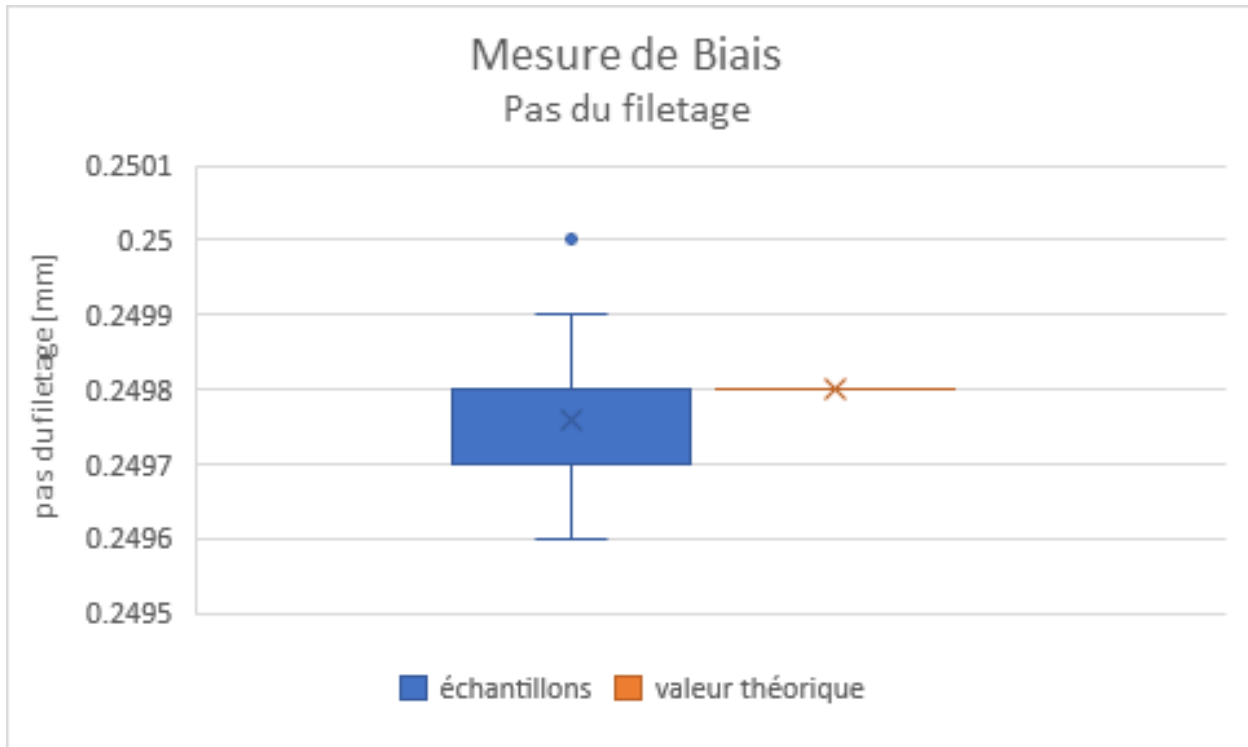
5.3.1.2 Angle de filetage

Il y a un biais significatif d'après le test de Student. Le Biais mesuré est néanmoins négligeable, car il est 7 fois plus petit que l'incertitude de mesure donnée par le fournisseur de l'étalon. Les mesures sont représentées dans le boxplot ci-dessous.



5.3.1.3 Pas du filetage

Il y a un biais significatif d'après le test de Student. Le biais mesuré est néanmoins négligeable, car il est 25 fois plus petit que l'incertitude de mesure donnée par le fournisseur de l'étalon. Les mesures sont représentées dans le boxplot ci-dessous.



5.4 Vérifier la répétabilité

Pour effectuer une mesure de gage R&R, il est nécessaire d'avoir une tolérance sur la grandeur à évaluer. Sur les 3 valeurs envisagées au début de cette étude, seul le diamètre sur flanc est tolérancé par la norme NIHS 06-10. L'intervalle de tolérance est de 0,022 mm.

Le résultat du test de R&R est visible dans le tableau ci-dessous.

Méthode Range	
s instrument	0.00027
Cpc=	13.69
GRR %	7.30 %
CpcProd (sprod/sMes)	5.29
Nb de catégories ndc	7.32

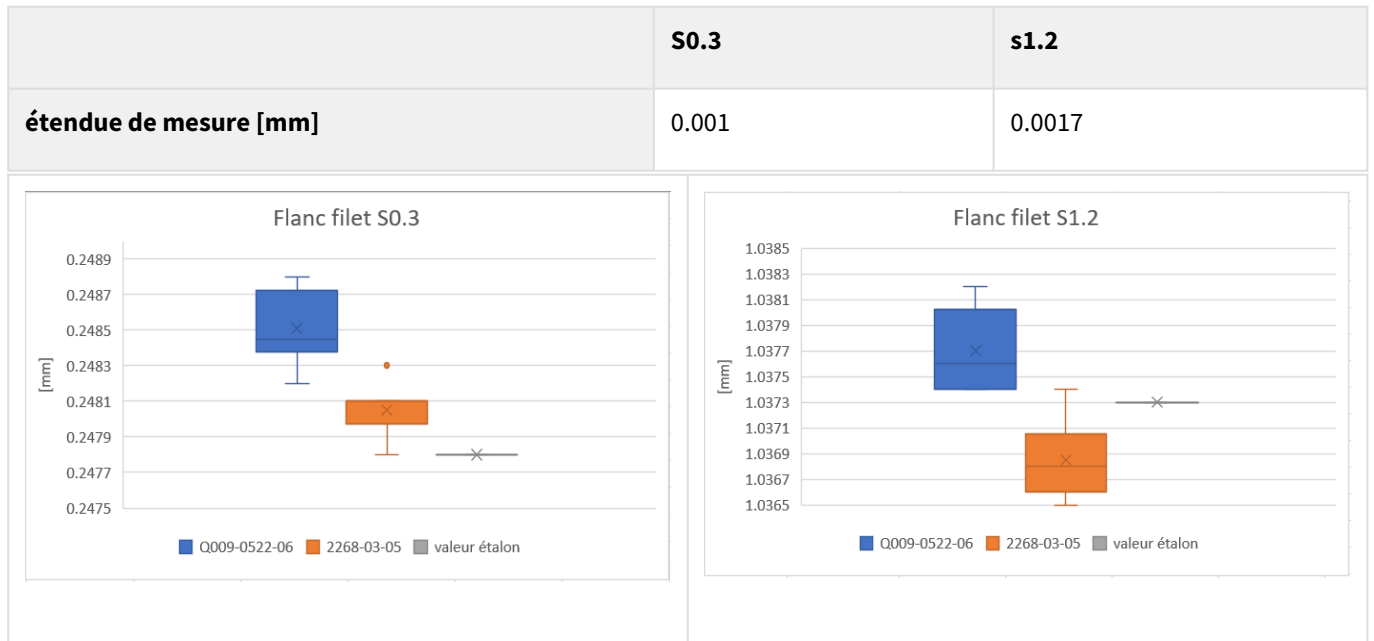
Nous avons mesuré un Cpc plus grand que 13. Notre outil de mesure est donc largement capable.



5.5 Portabilité des facteurs de corrections

La distance entre tous les points mesurés et les valeur des étalon est plus petite que l'incertitude de mesure des valeurs étalons. L'incertitude de mesure des étalons est de 0.0019mm pour la mesure de diamètre sur flanc.

les étendues de mesure sont visible dans le tableau ci-dessous.





6 Conclusions

L'outil de mesure de filetage est métrologiquement bon tant sur le plan de la justesse que de la répétabilité. La table des facteurs de correction pour les filetages horlogé NIHS a été déterminée et est en annexe II de ce rapport.

Les facteurs sont portables sans ajustement d'un équipement à l'autre, car ils ont pu être appliqué sur 2 équipements différents et la différence est négligeable.