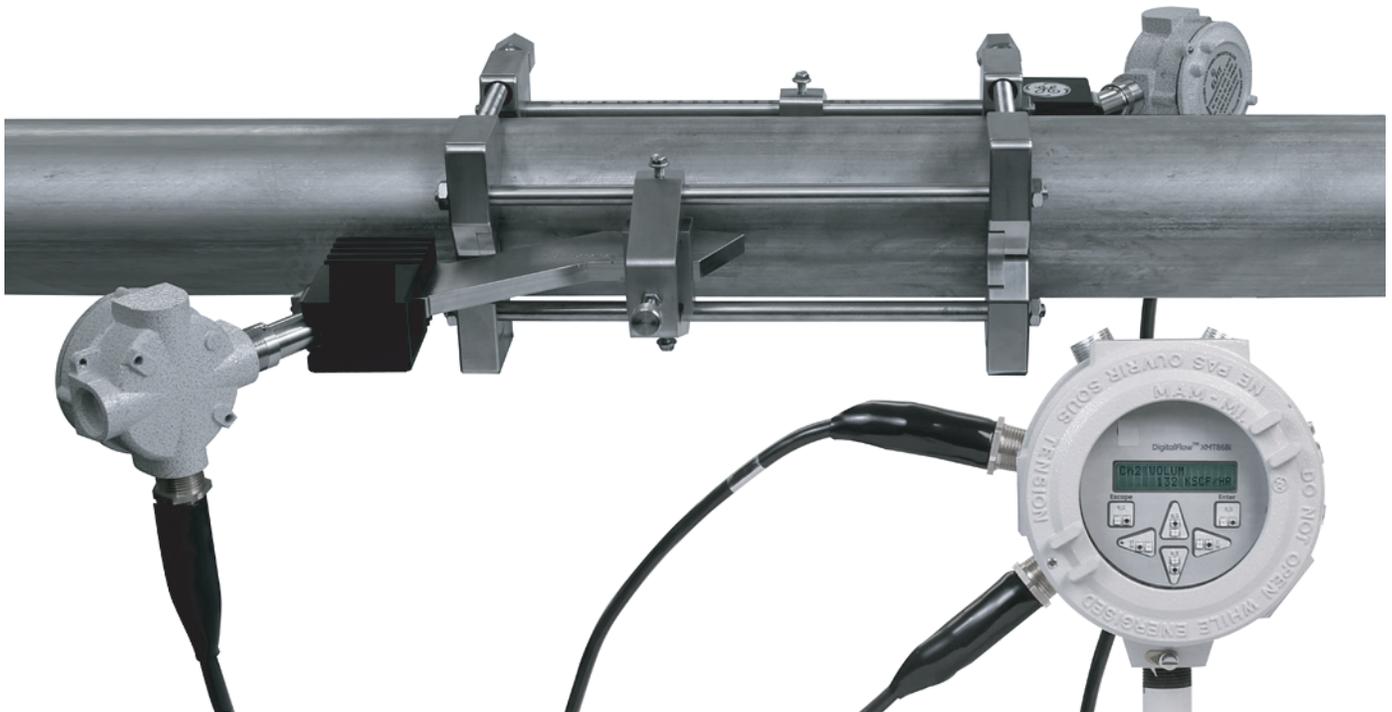


# Modèle C-ET

## Guide d'installation





# Modèle C-ET

## *Systeme de transducteurs de debit à ultrasons*

### Guide d'installation

BH007C21 Rév. C  
Oct 2021

[panametrics.com](http://panametrics.com)

Copyright 2021 Baker Hughes company.

This material contains one or more registered trademarks of Baker Hughes Company and its subsidiaries in one or more countries. All third-party product and company names are trademarks of their respective holders.

[pas de contenu prévu pour cette page]

---

1.	Introduction .....	1
2.	Conception du transducteur .....	1
	2.1 Milieux de couplage en feuille solide .....	1
3.	Installation du système de transducteurs C-ET .....	3
	3.1 Choix d'un site d'installation .....	4
	3.2 Guide d'application de l'épaisseur de paroi du tuyau .....	5
	3.3 Guide d'application des calculs cryogéniques .....	6
	3.4 Obtention de l'écart du transducteur .....	7
	3.4.1 Détermination des paramètres spéciaux du transducteur .....	7
	3.4.2 Détermination du DE et de l'épaisseur de paroi du tuyau .....	11
	3.4.3 Vitesse du son du fluide .....	12
	3.5 Installation de la pince de fixation V et des transducteurs .....	12
	3.5.1 Rassemblement des outils et de l'équipement nécessaires .....	12
	3.5.2 Réglage de l'écart du transducteur .....	13
	3.5.3 Installation de la pince de fixation .....	15
	3.5.4 Préparation du tuyau .....	18
	3.5.5 Montage des transducteurs .....	20
	3.6 Installation de la fixation PI et des transducteurs .....	23
	3.6.1 Rassemblement des outils et de l'équipement nécessaires .....	23
	3.6.2 Préparation du tuyau .....	24
	3.6.3 Installation du premier bloc de montage .....	26
	3.6.4 Installation du deuxième bloc de montage .....	28
	3.6.5 Montage des transducteurs .....	31
4.	Entretien .....	35
5.	Caractéristiques techniques .....	36



## Paragraphe d'information

**Remarque:** ces paragraphes d'information fournissent des données qui permettent de mieux comprendre la situation, mais ils ne sont pas essentiels au bon déroulement des instructions.

**IMPORTANT:** ces paragraphes importants fournissent des informations qui soulignent les instructions essentielles à la configuration correcte du produit. Le non-respect de ces instructions à la lettre peut entraîner des performances non fiables.



**MISE EN GARDE !** Ce symbole indique qu'il existe un risque de blessures corporelles mineures et/ou que l'équipement peut être gravement endommagé si les instructions ne sont pas suivies à la lettre.



**AVERTISSEMENT !** Ce symbole indique qu'il existe un risque de graves blessures corporelles si les instructions ne sont pas suivies à la lettre.

## Problèmes liés à la sécurité



**AVERTISSEMENT !** Il est de la responsabilité de l'utilisateur de s'assurer que toutes les lois et réglementations, tous les règlements et codes nationaux, d'État, du comté et locaux liés à la sécurité et aux conditions de fonctionnement en toute sécurité sont respectés pour chaque installation.



**AVERTISSEMENT !** Pour les installations dans des zones potentiellement dangereuses, assurez-vous de lire le document *Certifications et déclarations liées à la sécurité* à la fin de ce manuel avant de commencer l'installation.

## Équipement auxiliaire

### Normes de sécurité locales

L'utilisateur doit s'assurer qu'il fait fonctionner l'ensemble de l'équipement auxiliaire conformément aux lois, normes, réglementations ou codes locaux applicables à la sécurité.

### Espace de travail



**AVERTISSEMENT !** L'équipement auxiliaire doit avoir un mode de fonctionnement manuel et automatique. L'équipement pouvant se déplacer soudainement et inopinément, n'entrez pas dans sa cellule de travail quand il est en mode de fonctionnement automatique ni dans son enveloppe quand il est en mode de fonctionnement manuel. Sinon, vous vous exposez à de graves blessures.



**AVERTISSEMENT !** Assurez-vous que l'alimentation électrique de l'équipement auxiliaire n'est pas branchée et qu'elle est verrouillée avant d'effectuer les procédures d'entretien sur l'équipement.

## Qualification du personnel

Assurez-vous que l'ensemble du personnel a suivi une formation applicable à l'équipement auxiliaire approuvée par le fabricant.

## Équipement de protection individuel

Assurez-vous que les opérateurs et le personnel d'entretien disposent de tous les équipements de sécurité applicables à l'équipement auxiliaire. Par exemple, des lunettes de sécurité, un casque de protection, des chaussures de sécurité, etc.

## Utilisation non autorisée

Assurez-vous que le personnel non autorisé ne peut pas faire fonctionner l'équipement.

## Conformité environnementale

### Directive sur les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)

Baker Hughes participe activement à l'initiative européenne de *reprise de déchets électriques et électroniques* (DEEE), directive 2012/19/EU.



L'équipement que vous avez acquis a nécessité l'extraction et l'utilisation de ressources naturelles pour sa production. Il peut contenir des substances dangereuses pouvant avoir un impact sur la santé et l'environnement.

Afin d'éviter la dissémination de ces substances dans votre environnement et de réduire les contraintes exercées sur les ressources naturelles, nous vous encourageons à utiliser les dispositifs appropriés de récupération des déchets. Ces dispositifs vont réutiliser ou recycler de manière appropriée la plupart des matériaux composant votre système en fin de vie.

Le symbole du conteneur barré vous invite à choisir l'un de ces dispositifs.

Pour plus d'informations sur la collecte, la réutilisation et les dispositifs de recyclage, veuillez contacter les services locaux ou régionaux de récupération des déchets concernés.

Visitez le site : <http://www.bakerhughesds.com/environmental-health-safety-ehs> pour les instructions sur la reprise des appareils et des informations sur cette initiative.

## 1. Introduction

Le système de transducteurs à pince à large plage de température (C-ET) permet de mesurer le débit d'un liquide pour des applications à très basse ou très haute température. Il représente la dernière génération de transducteurs Panametrics pour les mesures exigeantes et sans contact et tire profit de plus de vingt ans d'expérience du système de transducteurs OKS.

Le système C-ET est conçu pour isoler le transducteur des conditions de traitement extrêmes, ce qui lui permet de mesurer des liquides hydrocarbures à haute température, de l'eau surchauffée, des huiles de transfert de chaleur et des liquides cryogéniques. De plus, le système C-ET conserve toutes les caractéristiques qui font de la technologie à ultrasons la meilleure concernant les mesures de processus critiques dans des conditions difficiles.

Les transducteurs de débit à ultrasons à pince C-ET sont utilisés exclusivement avec les débitmètres à ultrasons de la gamme Panametrics. Ces transducteurs permettent de mesurer le débit de différents liquides à travers des tuyaux de 3 po (75 mm) à 24 po (600 mm) de diamètre. Ce document fournit des informations détaillées sur les sujets suivants :

- Conception du transducteur
- Installation
- Entretien
- Caractéristiques techniques

## 2. Conception du transducteur

Le transducteur se compose d'un transducteur C-RS, d'un guide d'ondes et d'un support préassemblé à l'usine.

L'ensemble transducteur comprend un boîtier en acier inoxydable 316, un sabot en plastique et un connecteur électrique de type BNC. Le transducteur contient des filetages NPT-M de 3/4 po pour installer un boîtier de raccordement et des filetages intégraux 5/8-24 pour installer un connecteur submersible si vous le souhaitez (voir la *Figure 1* ci-dessous).

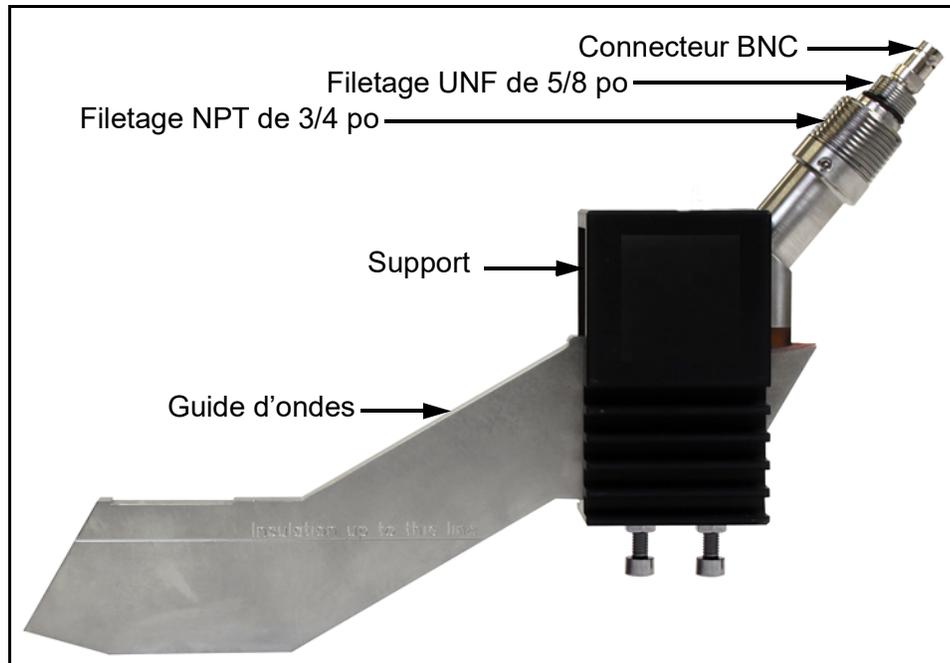


Figure 1: ensemble transducteur

### 2.1 Milieux de couplage en feuille solide

Panametrics fournit un milieu de couplage en feuille solide pour les installations de transducteurs C-ET. Le milieu de couplage a pour objectif d'assurer la fiabilité de la transmission des ultrasons entre deux surfaces solides

adjacentes. En règle générale, les milieux de couplage effectuent cette tâche en éliminant l'air qui se trouve entre les surfaces adjacentes. Par conséquent, les transducteurs C-ET doivent être bien serrés contre la surface du tuyau.

Panametrics fournit une large gamme de milieux de couplage en feuille solide destinés aux applications à des températures extrêmement basses ou extrêmement hautes. Les milieux de couplage Panametrics standard sont répertoriés dans le *Tableau 1* ci-dessous.

**Tableau 1: Milieux de couplage en feuille solide**

N° de pièce	Type	Plage de température	Utilisation
CPL-12	Poteau, support, montant d'un bâti, colonne tuyau vert, Norme	-20 à 400 °C (-4 à 752 °F)	Permanent
CPL-13	Cryogénique	-250 à 100 °C (-418 à -212 °F)	Permanent
CPL-14	Applications en or uniquement	-20 à 400 °C (-4 à 752 °F)	Permanent
CPL-15	Applications en zinc uniquement	-20 à 400 °C (-4 à 752 °F)	Permanent
CPL-S	Particularité	Comme requis	Applications difficiles*

\*Installations où l'or et le zinc sont inutilisables. Consultez Panametrics pour ces applications.

### 3. Installation du système de transducteurs C-ET

Panametrics propose les fixations suivantes pour répondre aux besoins de vos applications :

- Pince de fixation V ;
- Pince de fixation PI.

Figure 2 ci-dessous illustre les ensembles de fixation V et PI (milieu de couplage moins solide). Effectuez les étapes des sections suivantes pour positionner et installer les transducteurs et les fixations.

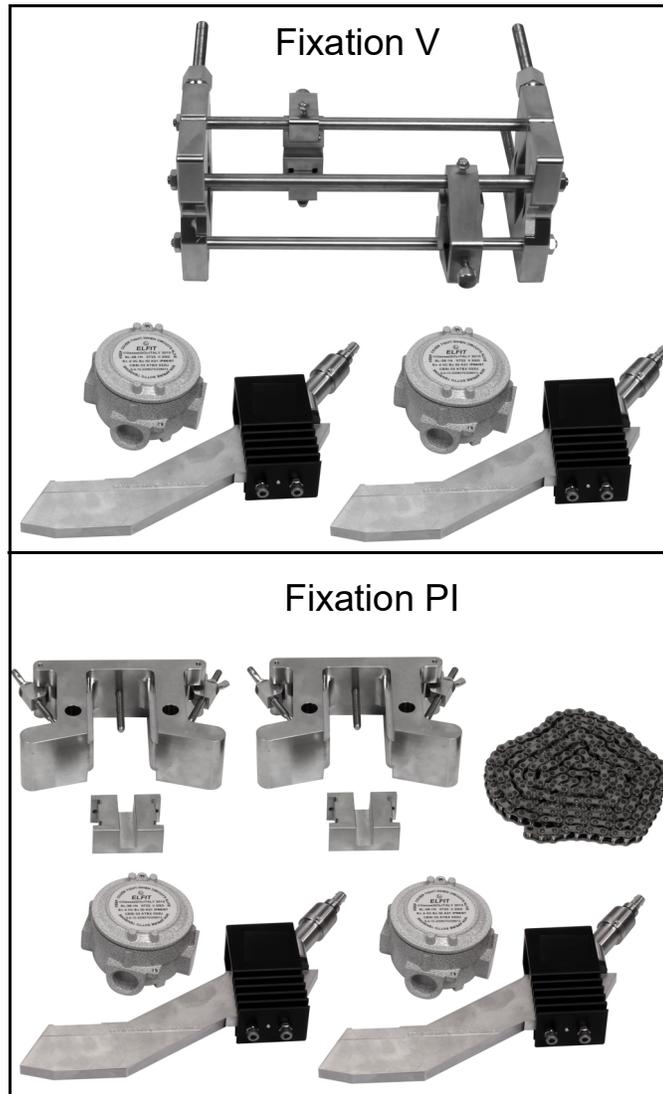


Figure 2: Pincés de fixation V et PI

### 3.1 Choix d'un site d'installation

1. Placez le point de mesure du transducteur à au moins 3 pi (1 m) des soudures bout à bout ou des brides, idéalement au centre d'un tuyau droit de 20 diamètres. Laissez suffisamment d'espace de chaque côté du tuyau pour faciliter l'installation du transducteur :
  - 6 po (15 cm) en l'absence de boîtier de raccordement ;
  - 9 po (23 cm) avec un boîtier de raccordement.

**Remarque:** Il n'existe rien d'autre que le tuyau droit et le profil de débit entièrement développé pour garantir la précision spécifiée du débitmètre. Cependant, en l'absence de tuyau droit, l'emplacement du transducteur doit être tel que le signal acoustique parcourt toute la distribution du profil de débit non développé pour obtenir une meilleure répétabilité.

2. Choisissez un emplacement disposant d'au moins 10 diamètres de débit rectiligne et non perturbé en amont et 5 diamètres en aval à partir du point de mesure. Pour fournir un débit non perturbé, vous devez éviter les sources de turbulence comme les brides, les coudes, les tés, les tourbillons et les profils de débit perturbés. N'installez jamais le débitmètre directement en aval des vannes de régulation, surtout des vannes papillon. Si vous ne trouvez pas d'emplacement idéal, utilisez un point en aval dont la course rectiligne est supérieure à 5 diamètres de tuyau.
3. Placez les transducteurs le plus près possible du plan horizontal. Placez les transducteurs sur les côtés opposés du tuyau à 180°, idéalement sur les positions 3 heures et 9 heures (voir la Figure 3 ci-dessous).

**IMPORTANT:** Ne placez jamais les transducteurs au-dessus ou en dessous du tuyau.

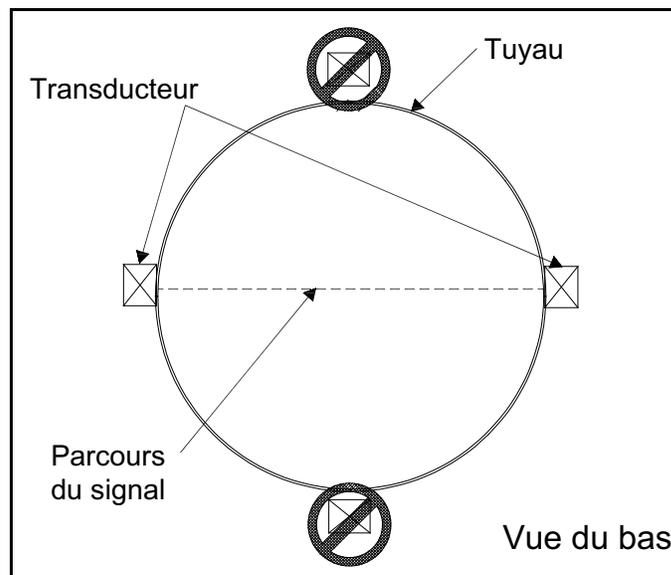


Figure 3: Emplacement des transducteurs

### 3.2 Guide d'application de l'épaisseur de paroi du tuyau

Utilisez le *Tableau 2* ou *Tableau 3* ci-dessous comme guide pour l'épaisseur de paroi recommandée dans laquelle installer les transducteurs C-ET. Vous ne pouvez pas installer le transducteur C-ET dans des parois dont l'épaisseur est comprise entre 0,27 po (6,86 mm) et 0,33 po (8,38 mm).

**Tableau 2: épaisseur de paroi de tuyau recommandée (en pouces)**

Taille du tuyau (po)	DE du tuyau (po)	Nomenclature de tuyau													
		10	20	30	STD	40	60	XS	80	100	120	140	160	XXS	
3	3,500				0,216	0,216		0,300	0,300					0,438	0,600
3 1/2	4,000				0,226	0,226		0,318	0,318						
4	4,500				0,237	0,237		0,337	0,337		0,438			0,531	0,674
5	5,563				0,258	0,258		0,375	0,375		0,500			0,625	0,75
6	6,625				0,280	0,280		0,432	0,432		0,562			0,719	0,864
8	8,625		0,250	0,277	0,322	0,322	0,406	0,500	0,500	0,594	0,719	0,812	0,906	0,875	
10	10,750		0,250	0,307	0,365	0,365	0,500	0,500	0,594	0,719	0,844	1,000	1,125	1,000	
12	12,750		0,250	0,330	0,375	0,406	0,562	0,500	0,688	0,844	1,000	1,125	1,312	1,000	
14	14,000	0,250	0,312	0,375	0,375	0,438	0,594	0,500	0,750	0,938	1,094	1,25	1,406		
16	16,000	0,250	0,312	0,375	0,375	0,500	0,656	0,500	0,844	1,031	1,219	1,438	1,594		
18	18,000	0,250	0,312	0,438	0,375	0,562	0,750	0,500	0,938	1,156	1,375	1,562	1,781		
20	20,000	0,250	0,375	0,500	0,375	0,594	0,812	0,500	0,938	1,156	1,375	1,562	1,781		
22	22,000	0,250	0,375	0,500	0,375		0,875	0,500	1,125	1,375	1,625	1,875	2,125		
24	24,000	0,250	0,375	0,562	0,375	0,688	0,989	0,500	1,219	1,531	1,812	2,062	2,344		

**REMARQUE :** les tailles de tuyau non adaptées aux installations C-ET sont surlignées en rouge.

**Tableau 3: épaisseur de paroi de tuyau recommandée (en millimètres)**

Taille du tuyau (mm)	DE du tuyau (mm)	Nomenclature de tuyau													
		10	20	30	STD	40	60	XS	80	100	120	140	160	XXS	
80	88,90				5,49	5,49		7,62	7,62					11,13	15,24
90	101,60				5,74	5,74		8,08	8,08						
100	114,30				6,02	6,02		8,56	8,56		11,13			13,49	17,12
125	141,30				6,55	6,55		9,53	9,53		12,70			15,88	19,05
150	168,28				7,11	7,11		10,97	10,97		14,27			18,26	21,95
200	219,08		6,35	7,04	8,18	8,18	10,31	12,70	12,70	15,09	18,26	20,62	23,01	22,23	
250	273,05		6,35	7,80	9,27	9,27	12,70	12,70	15,09	18,26	21,44	25,40	28,58	25,40	
300	323,85		6,35	8,38	9,53	10,31	14,27	12,70	17,48	21,44	25,40	28,58	33,32	25,40	
350	355,60	6,35	7,92	9,53	9,53	11,13	15,09	12,70	19,05	23,83	27,79	31,75	35,71		
400	406,40	6,35	7,92	9,53	9,53	12,70	16,66	12,70	21,44	26,19	30,96	36,53	40,49		
450	457,20	6,35	7,92	11,13	9,53	14,27	19,05	12,70	23,83	29,36	34,93	39,67	45,24		
500	508,00	6,35	9,53	12,70	9,53	15,09	20,62	12,70	23,83	29,36	34,93	39,67	45,24		
550	558,80	6,35	9,53	12,70	9,53		22,23	12,70	28,58	34,93	41,28	47,63	53,98		
600	609,60	6,35	9,53	14,27	9,53	17,48	25,12	12,70	30,96	38,89	46,02	52,37	59,54		

**REMARQUE :** les tailles de tuyau non adaptées aux installations C-ET sont surlignées en rouge.

### 3.3 Guide d'application des calculs cryogéniques

Utilisez le *Tableau 4* ci-dessous comme guide pour réaliser les calculs nécessaires aux applications cryogéniques.

**Tableau 4: alcus pour les applications cryogéniques**

Temp. processus		Thêta1	Soundspeed		Tw (0,5 M Hz)	Tw (1,0 MH z)	Temp. processus		Thêta1	Soundspeed		Tw (0,5 M Hz)	Tw (1,0 MH z)
°F	°C	deg.	pi/s	m/s	µsecs	µsecs	°F	°C	deg.	pi/s	m/s	µsecs	µsecs
-328	-200	55,5	9 979,9	3 041,9	145,1	142,4	392	200	56,6	10 065,2	3 067,9	148,3	145,1
-310	-190	55,5	9 985,2	3 043,5	145,1	142,4	410	210	56,7	10 064,0	3 067,5	148,4	145,2
-292	-180	55,6	9 990,3	3 045,0	145,1	142,5	428	220	56,7	10 062,7	3 067,1	148,5	145,3
-274	-170	55,6	9 995,3	3 046,6	145,2	142,5	446	230	56,7	10 061,2	3 066,6	148,6	145,4
-256	-160	55,6	10 000,1	3 048,0	145,3	142,5	464	240	56,8	10 059,5	3 066,1	148,7	145,5
-238	-150	55,6	10 004,7	3 049,4	145,3	142,6	482	250	56,8	10 057,7	3 065,6	148,8	145,7
-220	-140	55,6	10 009,2	3 050,8	145,4	142,6	500	260	56,9	10 055,7	3 065,0	149,0	145,8
-202	-130	55,7	10 013,5	3 052,1	145,4	142,7	518	270	56,9	10 053,5	3 064,3	149,1	145,9
-184	-120	55,7	10 017,7	3 053,4	145,5	142,7	536	280	56,9	10 051,2	3 063,6	149,2	146,0
-166	-110	55,7	10 021,7	3 054,6	145,5	142,7	554	290	57,0	10 048,7	3 062,8	149,3	146,1
-148	-100	55,7	10 025,5	3 055,8	145,6	142,8	572	300	57,0	10 046,0	3 062,0	149,5	146,3
-130	-90	55,8	10 029,2	3 056,9	145,7	142,8	590	310	57,1	10 043,2	3 061,2	149,6	146,4
-112	-80	55,8	10 032,7	3 058,0	145,7	142,9	608	320	57,1	10 040,3	3 060,3	149,7	146,5
-94	-70	55,8	10 036,1	3 059,0	145,8	142,9	626	330	57,1	10 037,1	3 059,3	149,8	146,7
-76	-60	55,8	10 039,2	3 060,0	145,9	143,0	644	340	57,2	10 033,8	3 058,3	150,0	146,8
-58	-50	55,9	10 042,3	3 060,9	146,0	143,1	662	350	57,2	10 030,4	3 057,3	150,1	146,9
302	150	56,5	10 068,7	3 068,9	147,7	144,6	680	360	57,3	10 026,8	3 056,2	150,2	147,1
320	160	56,5	10 068,3	3 068,8	147,8	144,7	698	370	57,3	10 023,0	3 055,0	150,4	147,2
338	170	56,5	10 067,8	3 068,7	147,9	144,8	716	380	57,4	10 019,0	3 053,8	150,5	147,4
356	180	56,6	10 067,1	3 068,5	148,0	144,9	734	390	57,4	10 014,9	3 052,6	150,7	147,5
374	190	56,6	10 066,2	3 068,2	148,1	145,0	752	400	57,4	10 010,7	3 051,3	150,8	147,6

Température ambiante = 20 °C (68 °F)

Augmentation de l'angle du sabot de 0,5° pour chaque augmentation de 10 °C (18 °F) de la température ambiante

Réduction de Tw de 1,5 µsec pour chaque augmentation de 10 °C (18 °F) de la température ambiante

### 3.4 Obtention de l'écart du transducteur

Suivez les instructions des sous-sections suivantes afin d'obtenir l'écart requis pour vos transducteurs C-ET.

#### 3.4.1 Détermination des paramètres spéciaux du transducteur

Vous devez programmer les transducteurs C-ET dans le débitmètre en tant que *transducteurs spéciaux*. Pour ces derniers, vous devez déterminer les quatre paramètres suivants : la fréquence, Tw, l'angle du sabot et la vitesse du son du sabot.

- **Fréquence** : la fréquence du transducteur est indiquée sur l'étiquette C-ET (voir la Figure 4 ci-dessous). La fréquence du modèle de transducteur **CRS-05-MB** est de 0,5 MHz tandis que celle du modèle **CRS-10-MB** est de 1,0 MHz.

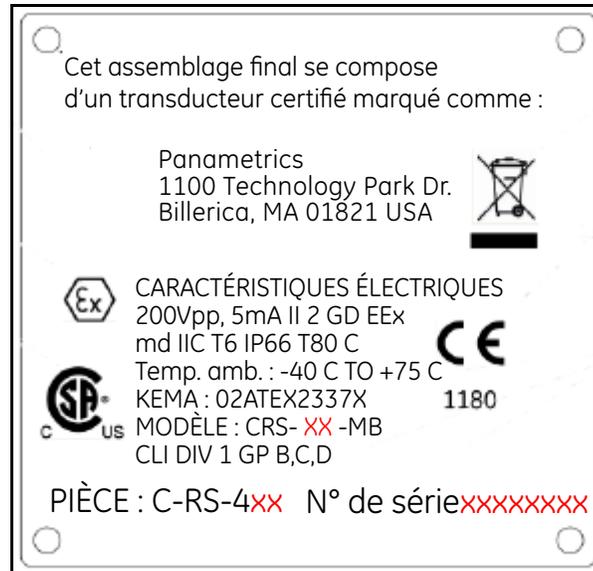


Figure 4: Étiquette de produit C-ET

- **Tw** : la valeur Tw (time in wedge) est déterminée à partir de la fréquence du transducteur, la température nominale du processus et la température ambiante à l'aide du graphique n° 1 (Figure 5 on page 8) pour un transducteur de 0,5 MHz ou du graphique n° 2 (Figure 6 on page 9) pour un transducteur de 1,0 MHz.

Par exemple : si la fréquence du transducteur est égale à 0,5 MHz, la température ambiante est de 20 °C et la température nominale du processus de 340 °C, donc la valeur Tw correcte est 150 µs.

- **Angle du sabot** : de la même manière, l'angle du sabot est déterminé à partir de la température ambiante et de la température nominale du processus à l'aide du graphique n° 3 de la page 10.

Par exemple : si la température ambiante est égale à 20 °C et la température nominale du processus à 340 °C, la valeur correcte de l'angle du sabot est 57,2°.

- **Vitesse du son du sabot** : la vitesse du son du sabot est toujours égale à 10 104,9 pi/s (3 080,0 m/s) pour le transducteur C-ET.

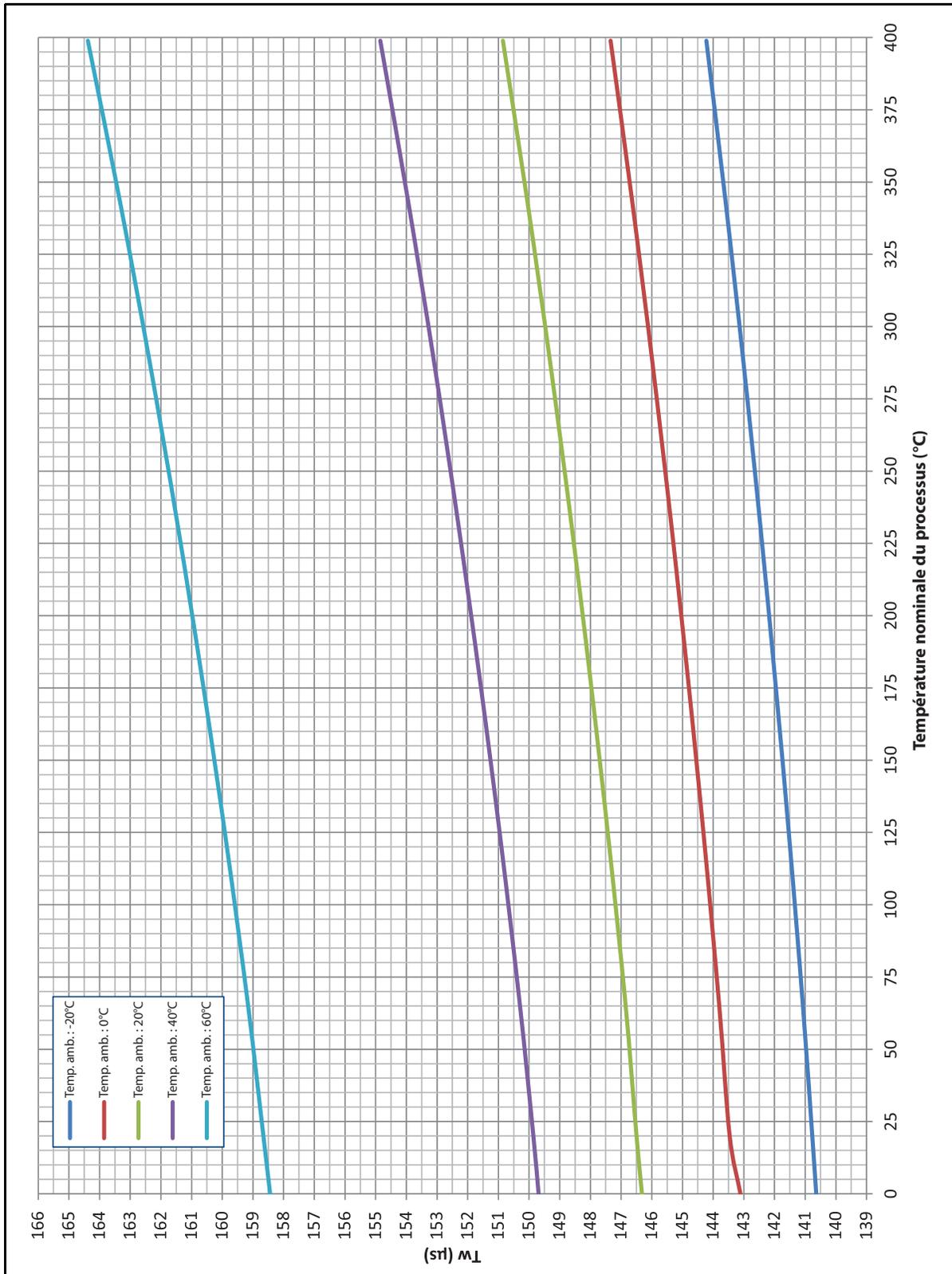


Figure 5: graphique n° 1:  $T_w$  pour les transducteurs de 0,5 MHz

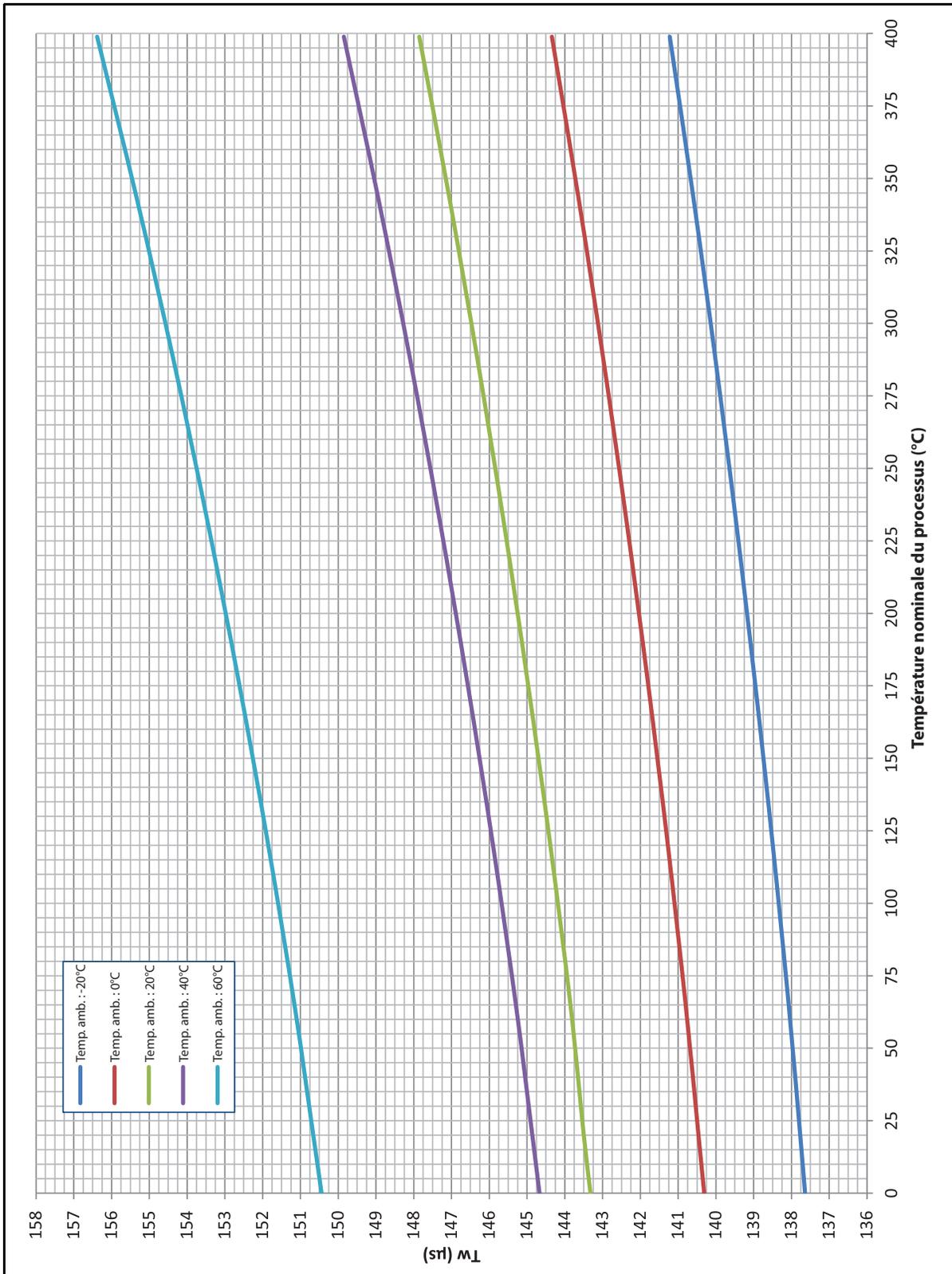


Figure 6: graphique n° 2 :  $T_w$  pour les transducteurs de 1,0 MHz

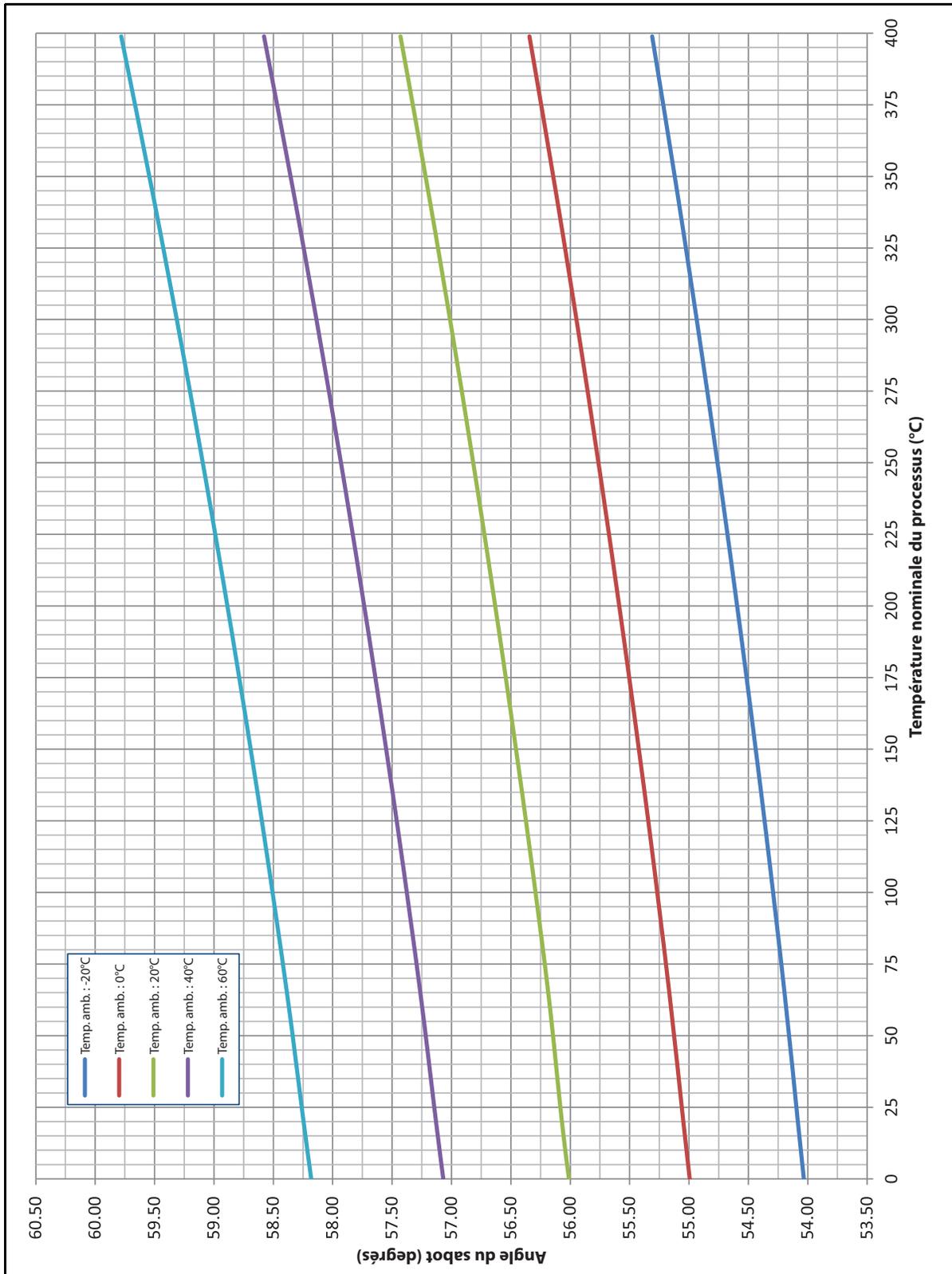


Figure 7: graphique n° 3 : angle du sabot pour les transducteurs de 0,5 MHz et de 1,0 MHz

### 3.4.2 Détermination du DE et de l'épaisseur de paroi du tuyau

Pour une précision et des performances optimales, il est important de trouver un emplacement où le tuyau a une forme concentrique. Si possible, examinez le tuyau à l'aide d'une jauge d'épaisseur à ultrasons pour trouver le meilleur emplacement. Procédez comme suit :

1. Mesurez le *diamètre extérieur* (DE) du tuyau à l'aide d'un ruban à mesurer ou d'un autre appareil adapté. Ensuite, tracez une ligne circulaire avec le ruban à mesurer.

**IMPORTANT:** Si vous utilisez une jauge d'épaisseur PT878 à des températures extrêmement hautes ou extrêmement basses, vous ne pouvez la laisser au contact du tuyau que moins de deux secondes puis vous devez la retirer. Laissez refroidir la jauge d'épaisseur pendant au moins 2 minutes avant de prendre une autre mesure.

2. À présent, mesurez le *DE du tuyau* et l'*épaisseur de la paroi* sur huit points le long de la circonférence du tuyau à intervalles de 45°, comme illustré dans la *Figure 8* ci-dessous. Effectuez les mesures trois fois à chaque point et enregistrez les valeurs moyennes. Ensuite, utilisez la valeur moyenne des huit points comme épaisseur de paroi.

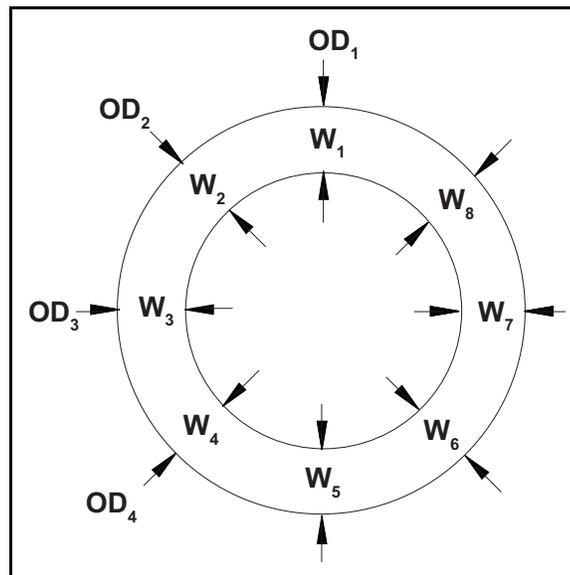


Figure 8: mesure de l'épaisseur de paroi

3. Pour déterminer le *facteur de correction* ( $K$ ) des tuyaux non concentriques, calculez la moyenne du diamètre intérieur du tuyau (DI) et le diamètre intérieur du tuyau aux emplacements du transducteur. Ensuite, divisez le carré de l'ID moyen par le carré de l'ID aux emplacements du transducteur, comme illustré dans les équations ci-dessous, où OD<sub>x</sub> est le diamètre extérieur à un point donné et W<sub>x</sub> est l'épaisseur de la paroi au même point (comme illustré dans la *Figure 8* ci-dessus).

$$ID_{\text{mean}} = \frac{(OD_1 - (W_1 + W_2)) + (OD_2 - (W_2 + W_6)) + (OD_3 - (W_3 + W_7)) + (OD_4 - (W_4 + W_8))}{4}$$

$$K_{\text{non-concentric pipe}} = \frac{(ID_{\text{mean}})^2}{(ID_{\text{transducer locations}})^2}$$

---

### 3.4.3 Vitesse du son du fluide

Si la vitesse du son d'un liquide hydrocarbure (c'est-à-dire la vitesse du son du liquide à mesurer) est inconnue, prenez une vitesse du son de 3 500 pi/s (1 067 m/s) dans une plage de température comprise entre 400 °F et 600 °F (200 °C et 315 °C) ou de 3 000 pi/s (915 m/s) dans une plage de température comprise entre 600 °F et 752 °F (315 °C et 400 °C).

S'il s'agit d'eau ou de gaz liquéfié, déterminez la température et la pression de l'application et trouvez la vitesse du son à partir d'articles publiés ou d'un logiciel tiers.

### 3.5 Installation de la pince de fixation V et des transducteurs

Suivez les étapes ci-dessous pour installer la pince de fixation V et les transducteurs :

1. "Rassemblement des outils et de l'équipement nécessaires" on page 12
2. "Réglage de l'écart du transducteur" on page 13
3. "Installation de la pince de fixation" on page 15
4. "Préparation du tuyau" on page 18
5. "Montage des transducteurs" on page 20

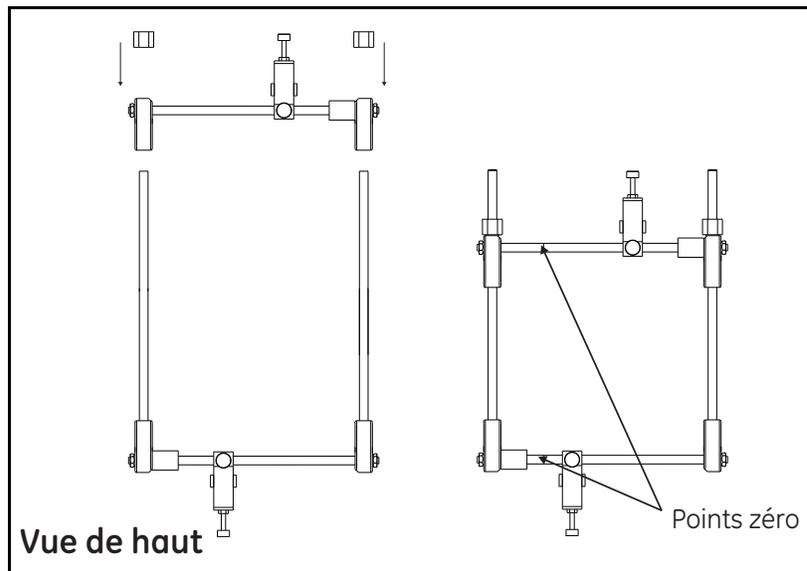
#### 3.5.1 Rassemblement des outils et de l'équipement nécessaires

Pour installer la pince de fixation V et les transducteurs, il vous faut les outils suivants :

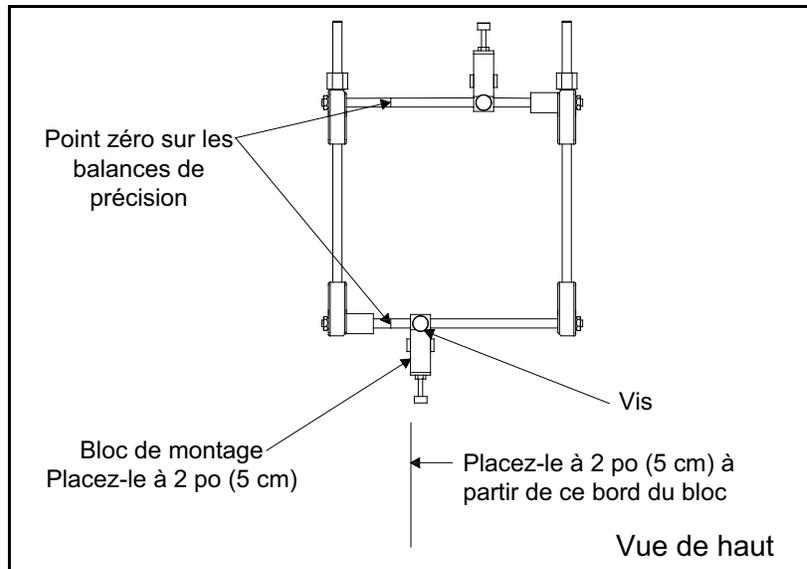
- Une échelle / règle à bord droit ;
- Un marqueur permanent ;
- Du papier abrasif ;
- Une lime ;
- Un ruban à mesurer ;
- Du produit d'étanchéité de filetage (pour les boîtiers de raccordement seulement) ;
- Une clé polygonale / à mollette de 7/16 po ou une clé réglable de 4 po ;
- Une clé polygonale / à mollette de 1 po ou une clé réglable de 10 po ;
- Tout autre équipement de sécurité adapté à votre application.

### 3.5.2 Réglage de l'écart du transducteur

1. Si ce n'est pas déjà fait, assemblez la pince de fixation comme illustré ci-dessous. Assurez-vous que les points zéro de chaque règle se trouvent à la même extrémité de la fixation.

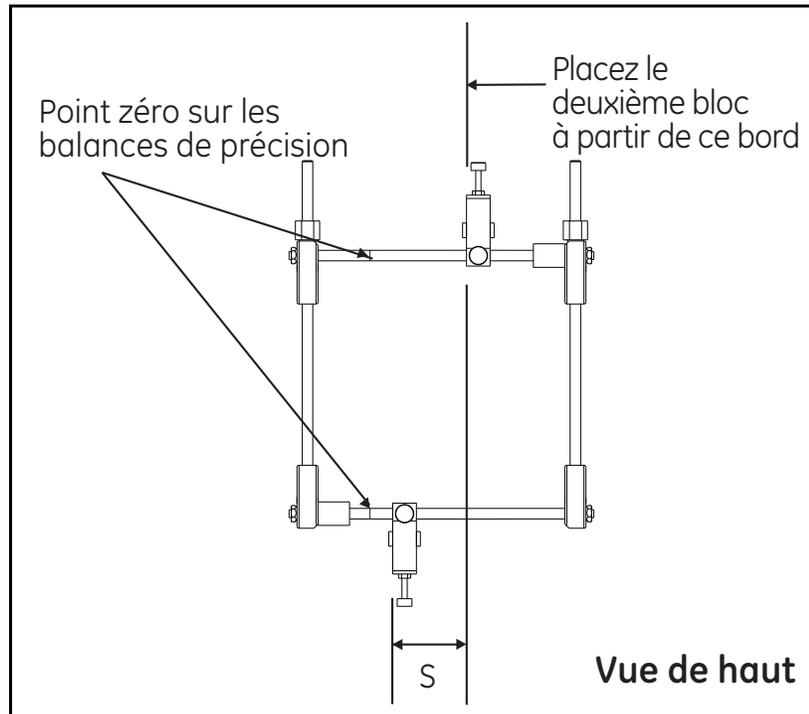


2. À l'aide d'une règle différente ou de la règle de la fixation, placez l'un des blocs de montage à au moins 2 po (5 cm) du bord de la fixation. Pour déplacer le bloc, desserrez la vis de pression, faites glisser le bloc jusqu'à l'emplacement désiré et resserrez la vis de pression. Utilisez le bord du bloc (voir ci-dessous) comme point de réglage.



3. Faites glisser l'autre bloc de montage jusqu'à l'écart calculé du transducteur *en ajoutant 2 po (5 cm)*. Par exemple :
  - a. Emplacement du premier bloc de montage = 2 po (5 cm)
  - b. Écart du transducteur tel que calculé par le débitmètre = 0,5 po (12,5 mm)
  - c. Calcul de l'emplacement du deuxième bloc de montage = 2 po + 0,5 po = 2,5 po (5 cm + 1,25 cm = 6,25 cm).
4. Vérifiez que l'écart entre les blocs est mesuré du bord gauche au bord gauche ou du bord droit au bord droit.

**Remarque:** Si possible, placez également le deuxième bloc à au moins 2 po (5 cm) du bord de la fixation.



### 3.5.3 Installation de la pince de fixation

Lors de cette procédure, vous devrez placer la pince de fixation et les transducteurs sur le tuyau à plusieurs reprises, et dans certains cas, jusqu'à trois fois. La pince de fixation et les transducteurs sont placés sur le tuyau temporairement pour marquer le point où ils entrent en contact avec le tuyau pour que ces parties puissent être nettoyées.

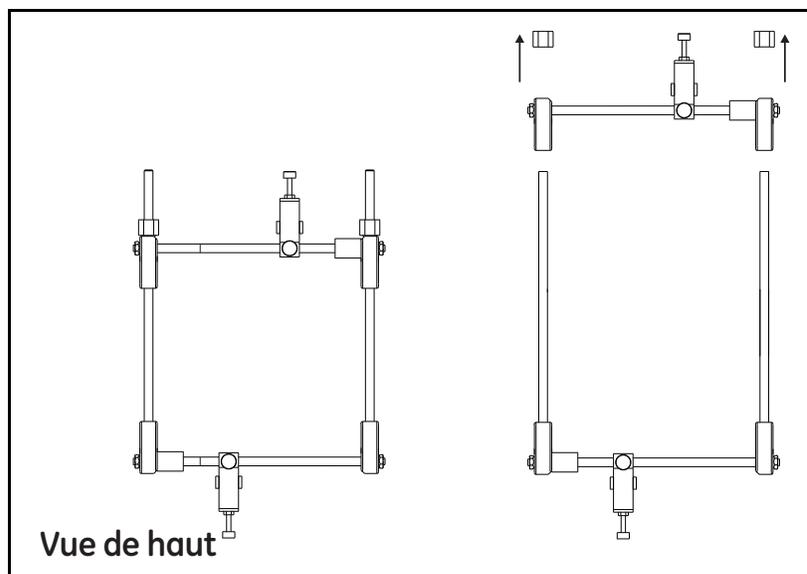
**IMPORTANT:** Notez l'orientation des composants de la pince de fixation une fois assemblés pour être sûr que la fixation sera réassemblée exactement de la même façon. Sinon, l'écart final du transducteur sera incorrect.

Suivez les étapes ci-dessous pour commencer l'installation :

1. Retirez toute l'isolation des tuyaux du site d'installation.

**Remarque:** Assurez-vous de dégager une zone suffisamment large pour permettre l'installation de l'ensemble du transducteur.

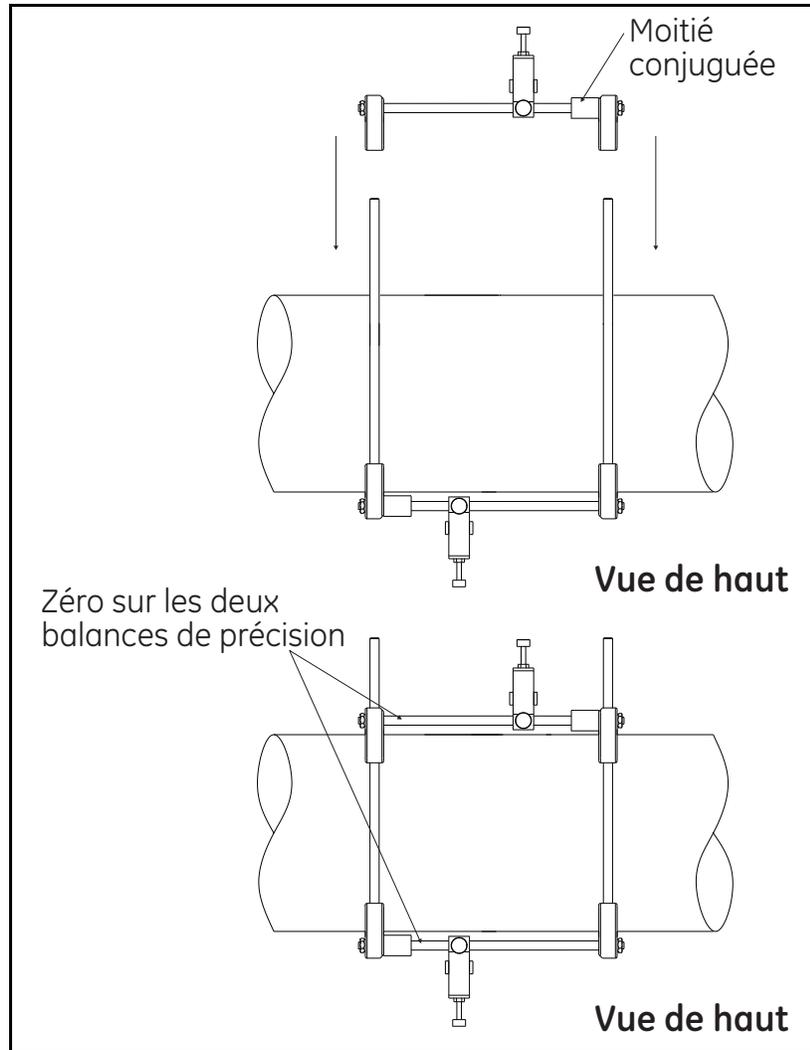
2. Démontez la pince de fixation en retirant les quatre écrous des tiges filetées et en démontant les deux moitiés de la fixation (voir ci-dessous).



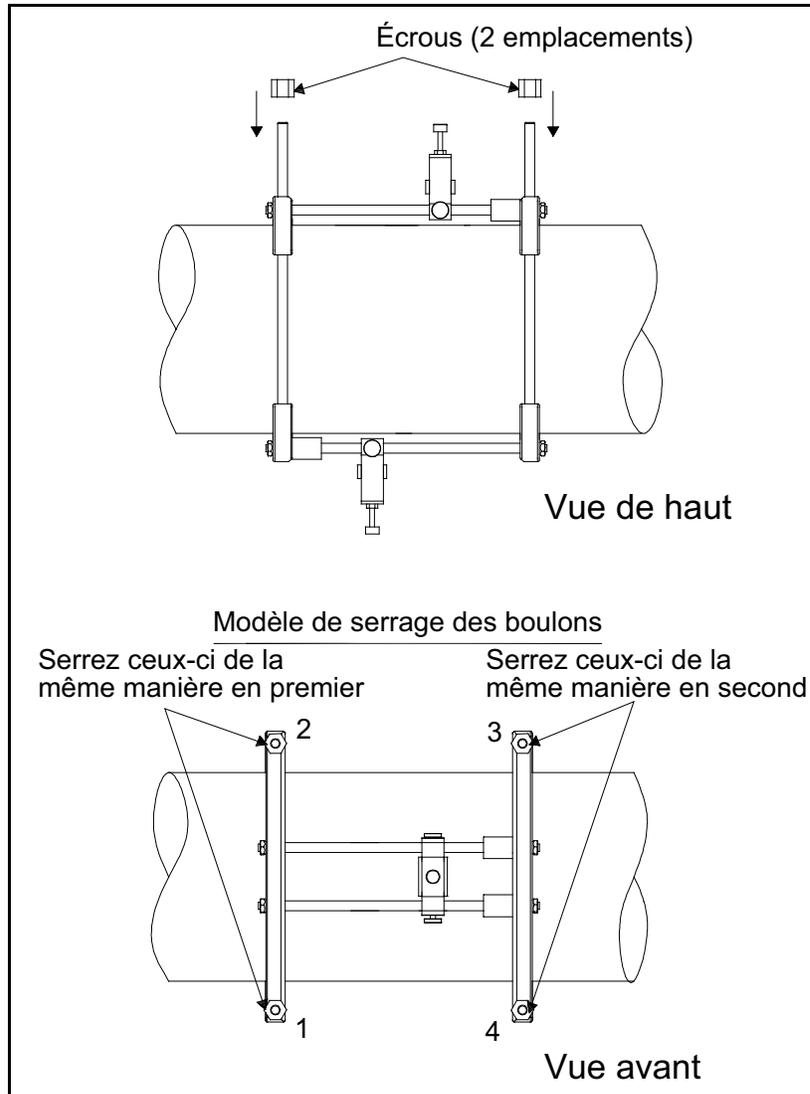
3. Placez la pince de fixation aussi près que possible du plan horizontal du tuyau. La fixation doit être positionnée de sorte que les transducteurs soient situés sur les côtés opposés du tuyau (c'est-à-dire à 180° l'un de l'autre), idéalement sur les positions 3 heures et 9 heures.

**IMPORTANT:** Ne placez jamais la fixation sur le tuyau si cela positionne les transducteurs au-dessus ou en dessous du tuyau

**Remarque:** Assurez-vous de remonter la pince de fixation correctement pour garantir la justesse de l'écart du transducteur. Si la fixation a des règles sur les rails, assurez-vous que les points zéro de chaque règle se trouvent à la même extrémité de la fixation, comme illustré ci-dessous.



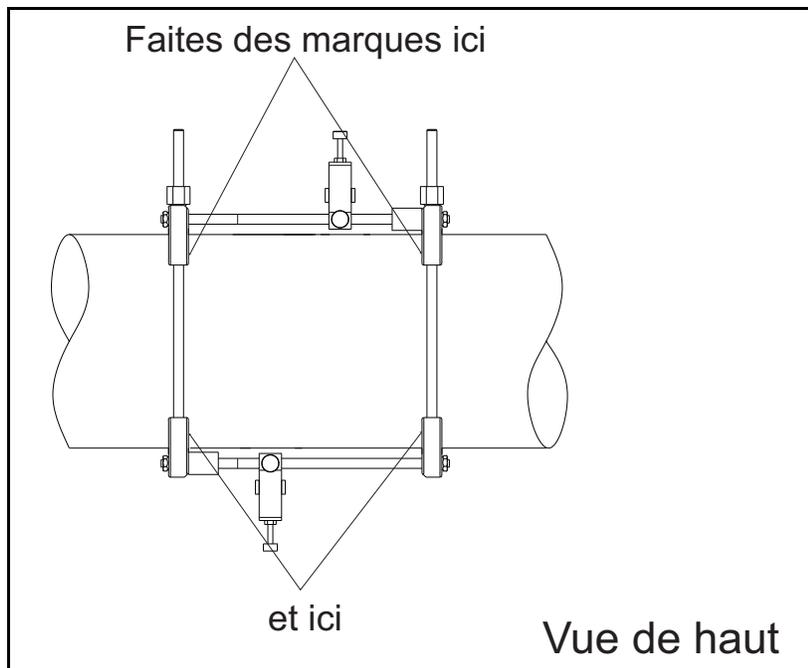
4. Installez les quatre écrous sur les tiges filetées en plaçant leur côté convexe face à la pince de fixation. Serrez chaque écrou uniformément à la main dans l'ordre indiqué ci-dessous. **NE SERREZ PAS** les écrous en croix.



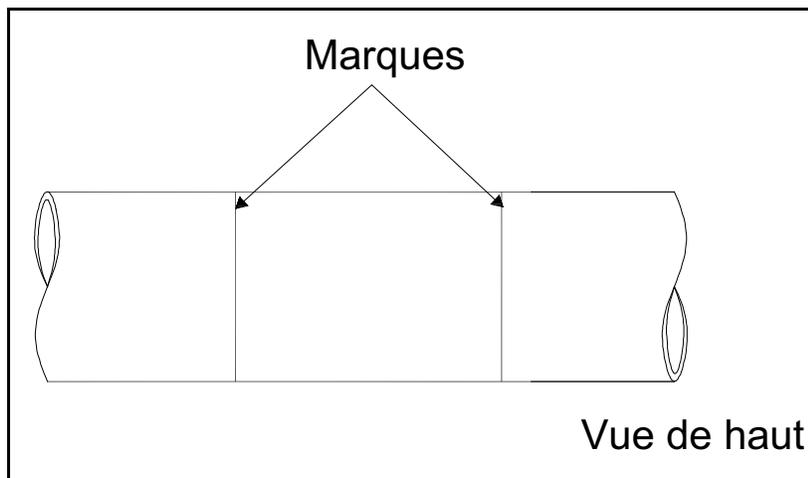
### 3.5.4 Préparation du tuyau

Pour préparer le tuyau, procédez comme suit :

1. À l'aide d'un marqueur permanent ou d'autres outils adaptés à la température du tuyau, marquez les deux côtés des bords intérieurs de la pince de fixation. Ces lignes indiquent où vous devez nettoyer le tuyau.



2. Retirez la pince de fixation du tuyau, qui est à présent marqué comme dans l'illustration ci-dessous.



3. Nettoyez toute la zone du tuyau située entre les marques. Enlevez toute la peinture cloquée ou la rouille avec du papier abrasif, comme illustré ci-dessous, en vous assurant de préserver la courbure d'origine du tuyau. Si la finition du tuyau est polie miroir, utilisez une lime pour rendre la surface rugueuse.

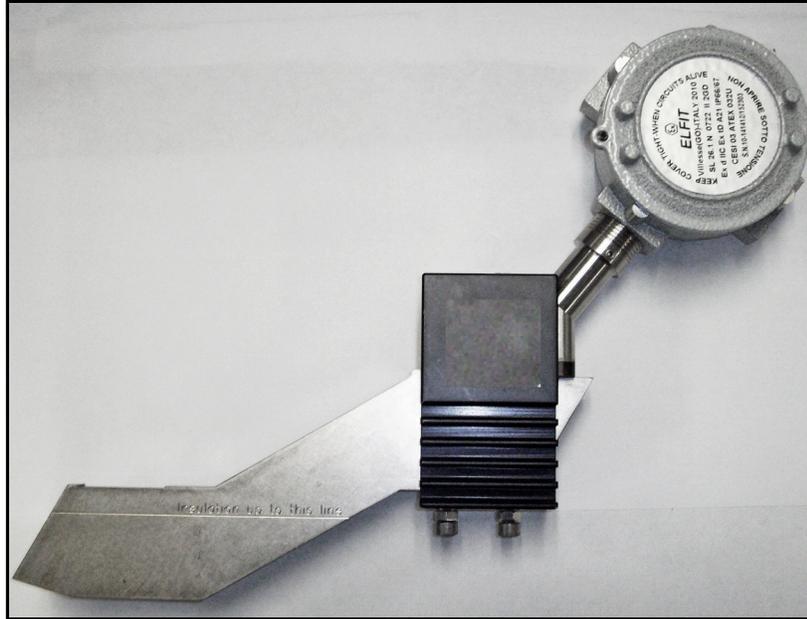


**Remarque:** Si vous avez peur d'effacer les lignes de référence au cours du nettoyage, utilisez un ruban à mesurer et mesurez la distance de 2 pi (60 cm) depuis l'une des lignes de référence et tracez une autre ligne. Cette ligne peut être temporaire ou permanente, et peut être utilisée par la suite comme point de référence pour redessiner les lignes de référence d'origine.

### 3.5.5 Montage des transducteurs

S'il vous faut des boîtiers de raccordement pour votre installation, commencez à l'étape n° 1. Sinon, passez directement à l'étape n° 3.

1. Si nécessaire, appliquez un produit d'étanchéité de filetage sur les filetages des transducteurs. Le produit d'étanchéité est inutile aux États-Unis, mais pour les installations au sein de l'Union européenne, un produit d'étanchéité de filetage est nécessaire.
2. Avant d'installer les transducteurs, filetez le boîtier de raccordement à l'extrémité du transducteur à l'aide d'un connecteur BNC, en vous assurant d'enfoncer au moins cinq filetages entiers. Assurez-vous d'orienter le couvercle du boîtier de raccordement de sorte qu'il soit accessible une fois l'installation du boîtier terminée et ce afin de pouvoir connecter des câbles.



3. En fonction du milieu de couplage que vous utilisez pour votre installation, poursuivez de la manière suivante :
  - Pour le milieu de couplage CPL-16, vérifiez la vitesse du son du liquide en continuant avec l'étape suivante ;
  - Pour les milieux de couplage CPL-12, CPL-13, CPL-14 ou CPL-15, passez directement à l'étape n° 8 à la page suivante.
4. Appliquez une goutte de milieu de couplage de 0,25 po (6 mm) de large sur toute la longueur de chaque face du transducteur. Le milieu de couplage a pour objectif d'expulser la lame d'air qui se trouve entre le transducteur et le tuyau. De telles lames d'air atténuent le signal du transducteur.
5. Insérez les transducteurs dans les blocs de montage en vous assurant que les connecteurs BNC / boîtiers de raccordement pointent à l'opposé de la pince de fixation, comme illustré ci-dessous. Ensuite, serrez les boulons de pression à la main juste assez pour maintenir les transducteurs en contact avec le tuyau.

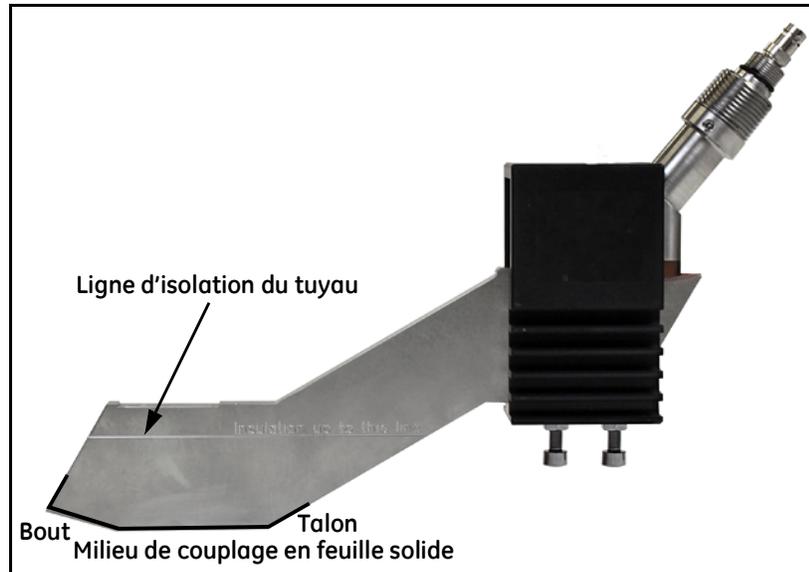


6. La vitesse du son mesurée doit être à 0,25 % de la valeur d'origine programmée et vous devez programmer la valeur mesurée dans le débitmètre. Si la différence entre la valeur mesurée et la valeur d'origine programmée est supérieure à 0,25 %, vous devez modifier l'écart du transducteur en conséquence.
7. Si nécessaire, répétez les étapes n° 5 et 6 tant que les vitesses du son programmées dépassent 0,25 %.

**Remarque:** Assurez-vous de remplacer le milieu de couplage chaque fois que vous modifiez l'écart du transducteur.

8. Retirez le milieu de couplage CPL-16, si vous l'avez appliqué, puis préparez le transducteur pour le milieu de couplage solide.
9. Avant que les transducteurs C-ET puissent être insérés de façon permanente dans les pinces de fixation, vous devez appliquer un milieu de couplage en feuille solide sur les deux transducteurs. Pour ce faire, posez le milieu de couplage en feuille solide sur le transducteur et pliez les extrémités du talon et du bout du transducteur, comme illustré dans la Figure 9 ci-dessous. Fixez temporairement le milieu de couplage au talon et au bout du transducteur à l'aide d'un ruban d'électricien. **N'appliquez pas** le ruban sur la surface du transducteur qui entre en contact avec le tuyau.

**Remarque:** Le ruban brûle ou se détache du transducteur après un court instant.



**Figure 9: application du milieu de couplage en feuille solide**

10. Installez les transducteurs sur les blocs de montage tout en prenant soin de ne pas décaler le milieu de couplage solide. Ensuite, serrez les boulons de la pince de fixation à 15 pieds-livres (20 N-m). Enfin, serrez les contre-écrous.
11. Réinstallez l'isolation du tuyau jusqu'à la ligne gravée sur les transducteurs (voir la *Figure 9* ci-dessus).



**MISE EN GARDE !** Si vous ne réinstallez pas l'isolation du tuyau jusqu'à la ligne gravée sur les transducteurs, le transducteur C-ET peut être endommagé de façon permanente.

Vous avez terminé l'installation de la pince de fixation V et des transducteurs. Procédez comme suit :

- Consultez votre *Manuel de l'utilisateur* pour réaliser les connexions électriques du transducteur ;
- Notez la date d'installation et définissez un programme d'inspection périodique et de serrage des écrous de la pince de fixation. Ainsi, la pince de fixation ne se desserre pas ni ne tombe, et ne présente aucun risque de blessure ;
- Une fois que le débitmètre fonctionne, mesurez la force du signal en amont et en aval en vous servant des diagnostics du débitmètre puis enregistrez ces valeurs. Ces valeurs vous seront utiles par la suite comme ligne de base pour les dépannages de mesures. Consultez votre *Manuel de l'utilisateur* pour plus d'informations.

---

### 3.6 Installation de la fixation PI et des transducteurs

La pince de fixation PI est utilisée pour les tuyaux de 12 po à 24 po (300 mm à 600 mm) de diamètre. Elle se compose de deux blocs de montage et d'une chaîne.

Suivez les étapes ci-dessous pour installer la pince de fixation PI et les transducteurs :

1. "Rassemblement des outils et de l'équipement nécessaires" on page 23
2. "Préparation du tuyau" on page 24
3. "Installation du premier bloc de montage" on page 26
4. "Installation du deuxième bloc de montage" on page 28
5. "Montage des transducteurs" on page 31

#### 3.6.1 Rassemblement des outils et de l'équipement nécessaires

Pour installer la pince de fixation PI et les transducteurs, il vous faut les outils suivants :

- Du papier abrasif ;
- Une lime ;
- Une jauge d'épaisseur à ultrasons ;
- Un marqueur permanent ;
- Du produit d'étanchéité de filetage (pour les boîtiers de raccordement seulement) ;
- Une clé polygonale / à mollette de 7/16 po ou une clé réglable de 4 po ;
- Tout autre équipement de sécurité adapté à votre application.

### 3.6.2 Préparation du tuyau

Pour préparer le tuyau, procédez comme suit :

1. Retirez toute l'isolation des tuyaux du site d'installation.

**Remarque:** Assurez-vous de dégager une zone suffisamment large pour permettre l'installation du transducteur.

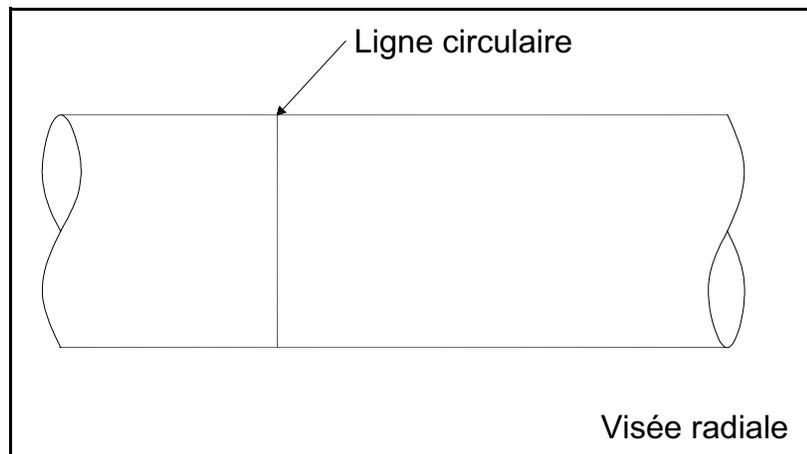
2. Enlevez toute la peinture cloquée ou la rouille avec du papier abrasif (voir ci-dessous) en vous assurant de préserver la courbure d'origine du tuyau. Si la finition est polie miroir, utilisez une lime pour rendre la surface rugueuse.



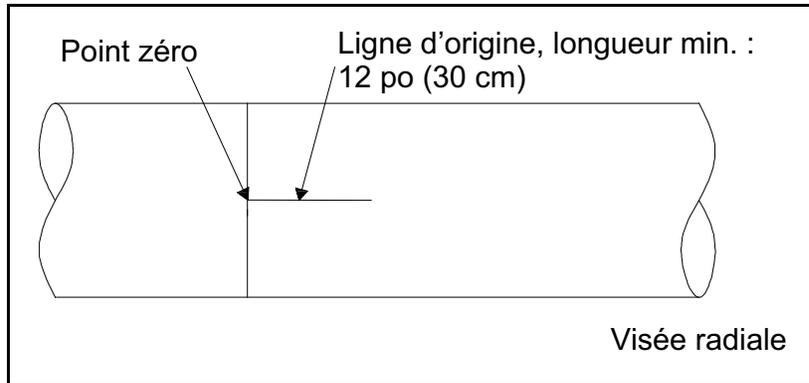
3. Mesurez la circonférence du tuyau.

**IMPORTANT:** N'utilisez pas une valeur calculée ou une valeur nominale pour la circonférence.

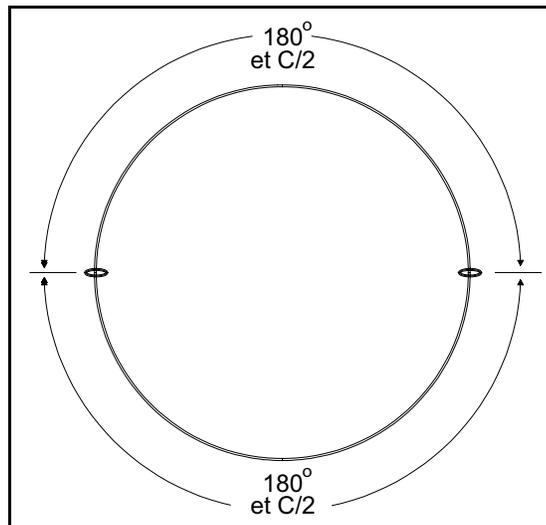
4. Tracez une ligne sur toute la circonférence du tuyau, comme illustré ci-dessous.



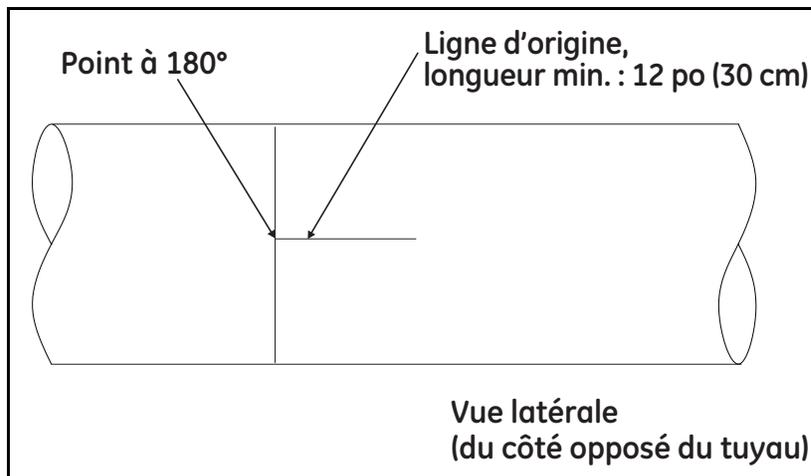
5. Marquez le *point zéro* à l'emplacement désiré sur la ligne de circonférence (en général à 3 heures et 9 heures) pour le premier transducteur. Tracez ensuite une ligne horizontale, appelée *ligne d'origine*, à partir de ce point et dans le sens du deuxième transducteur. Cette ligne doit mesurer au moins 12 po (30 cm) de long.



6. Pour repérer le point qui coïncide du côté opposé du tuyau (à 180°), divisez par 2 la circonférence mesurée et mesurez cette distance le long de la ligne de circonférence à partir du point zéro. Prenez la mesure du point à 180° à partir du dessus et du dessous du tuyau (sur un tuyau horizontal) pour garantir la réciprocité de l'installation. Tracez une petite ligne de séparation au point à 180°.

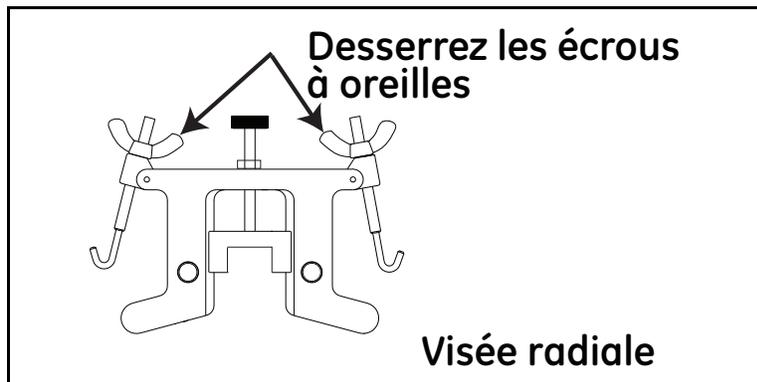


7. Tracez une autre ligne d'origine au point à 180° qui mesure au moins 12 po (30 cm) de long.

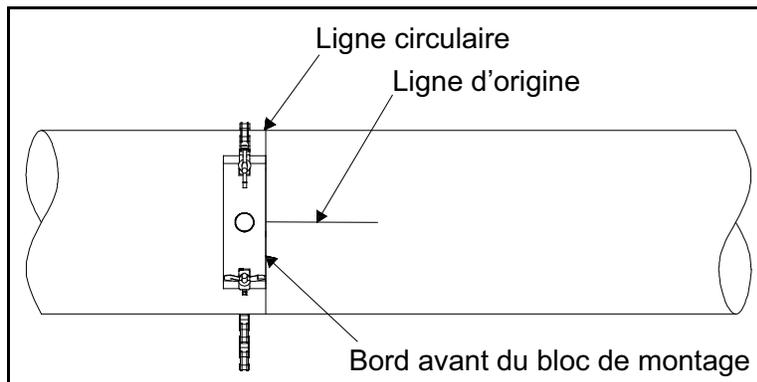


### 3.6.3 Installation du premier bloc de montage

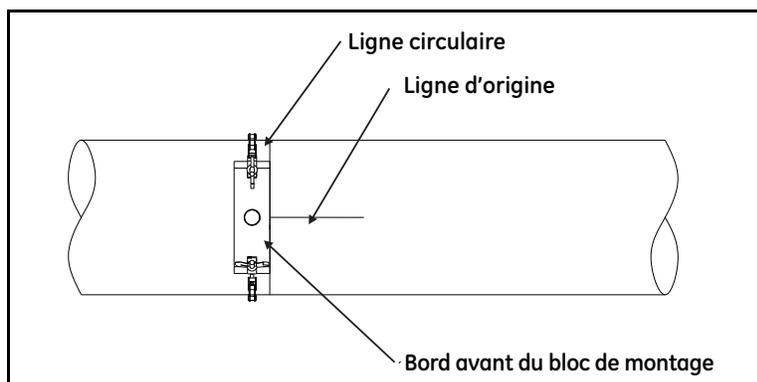
1. Desserrez les écrous à oreilles jusqu'à l'extrémité des crochets en J sur les deux blocs de montage (voir ci-dessous).



2. Prenez un bloc de montage et alignez son bord avant de sorte qu'il soit centré au-dessus de la ligne d'origine et aligné avec la ligne circulaire (voir ci-dessous).

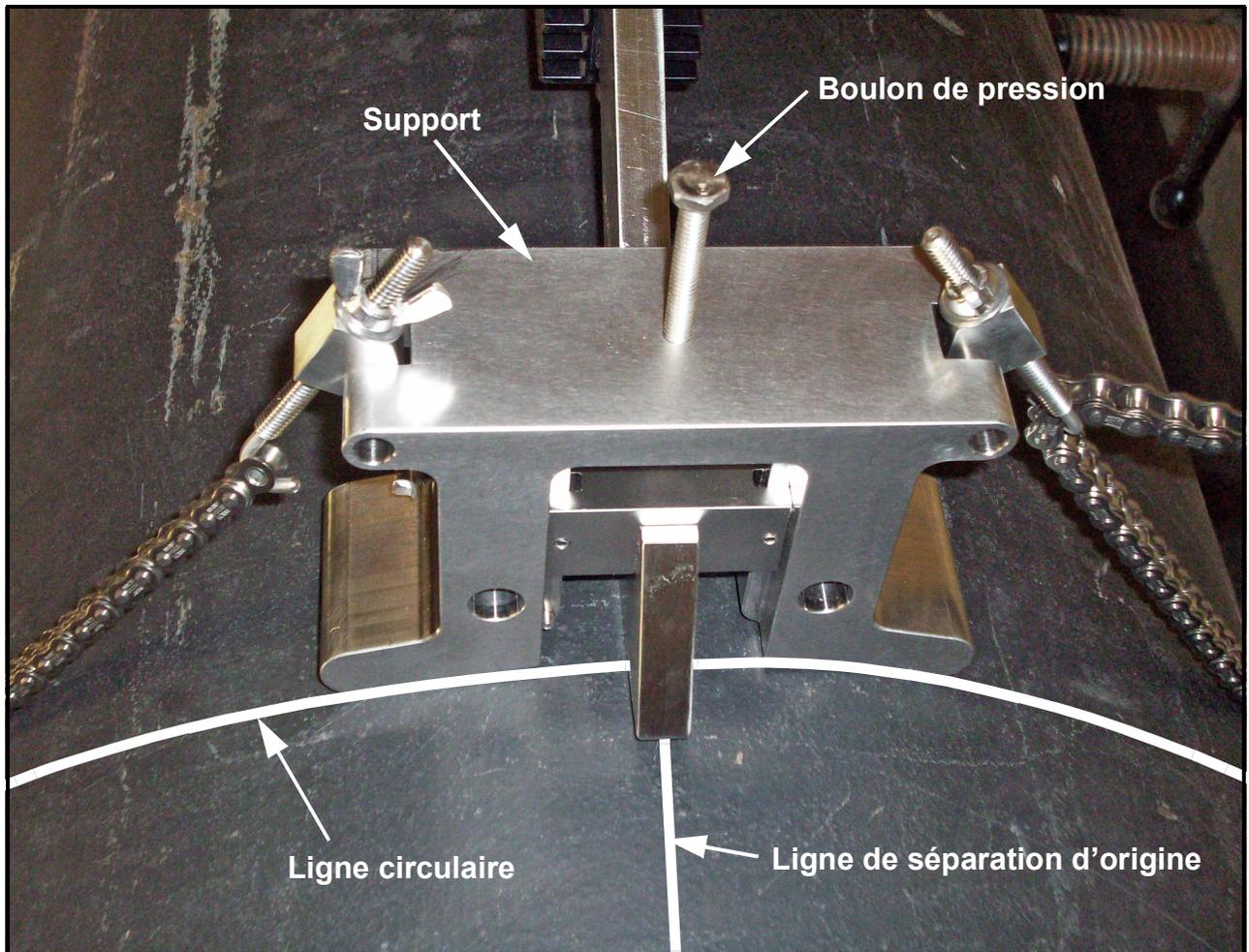


3. Enroulez la chaîne avec précaution autour du tuyau en prenant garde à ne pas le tordre. Accrochez la chaîne au crochet en J (voir ci-dessous).



4. Serrez la chaîne autour du tuyau pour que le bloc de montage soit bien fixé mais qu'il puisse encore bouger en cas de réglages à effectuer.
5. Insérez le transducteur C-ET dans le bloc de montage sans milieu de couplage (voir ci-dessous). Vérifiez que le transducteur C-ET se place correctement dans la coulisse.

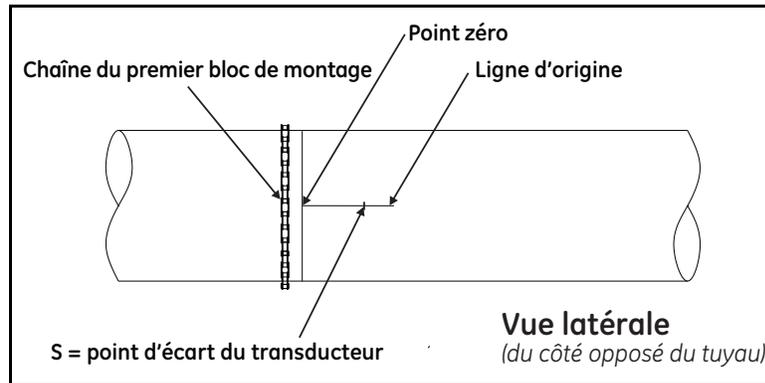
6. Fixez le transducteur C-ET à l'aide du boulon de pression. Serrez suffisamment le boulon à la main pour maintenir le transducteur C-ET en place, mais **ne le serrez pas** trop fort, car le support pourrait se soulever du tuyau.
7. Réglez le bloc de montage de sorte que le centre du guide d'ondes soit aligné avec la ligne d'origine tracée sur le tuyau. De plus, assurez-vous que le bord avant du bloc de montage est toujours aligné avec la ligne circulaire. Après avoir correctement aligné le bloc de montage, fixez-le en serrant la chaîne.



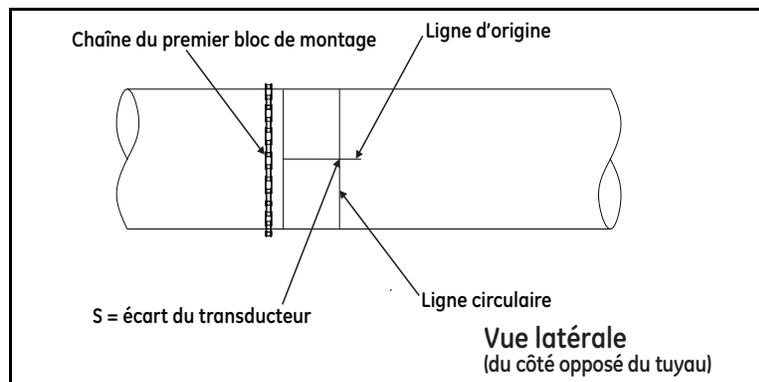
### 3.6.4 Installation du deuxième bloc de montage

Pour installer le deuxième bloc de montage, suivez les étapes ci-dessous :

1. Du côté opposé du tuyau (à 180° autour de la circonférence à partir de la première ligne d'origine), faites une marque sur la deuxième ligne d'origine à une distance égale à l'écart du transducteur (voir "Obtention de l'écart du transducteur" on page 7) depuis le point zéro. Marquez l'écart du transducteur avec un pointeur, comme illustré ci-dessous.



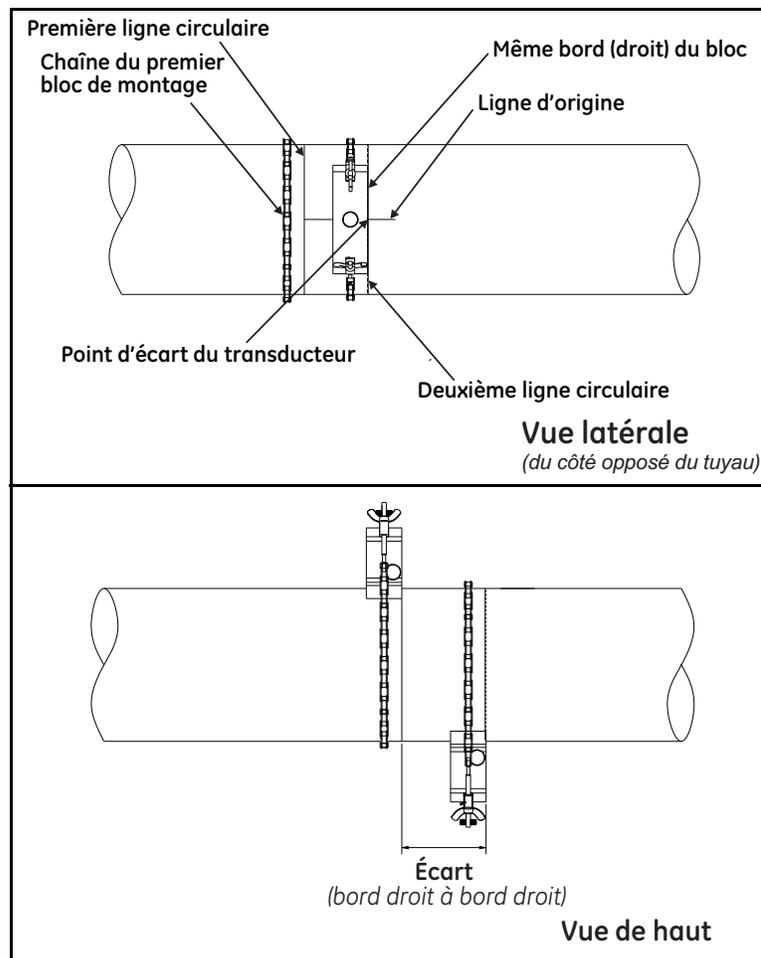
2. Tracez une deuxième ligne circulaire faisant tout le tour du tuyau, au niveau de la marque de l'écart du transducteur (voir ci-dessous).



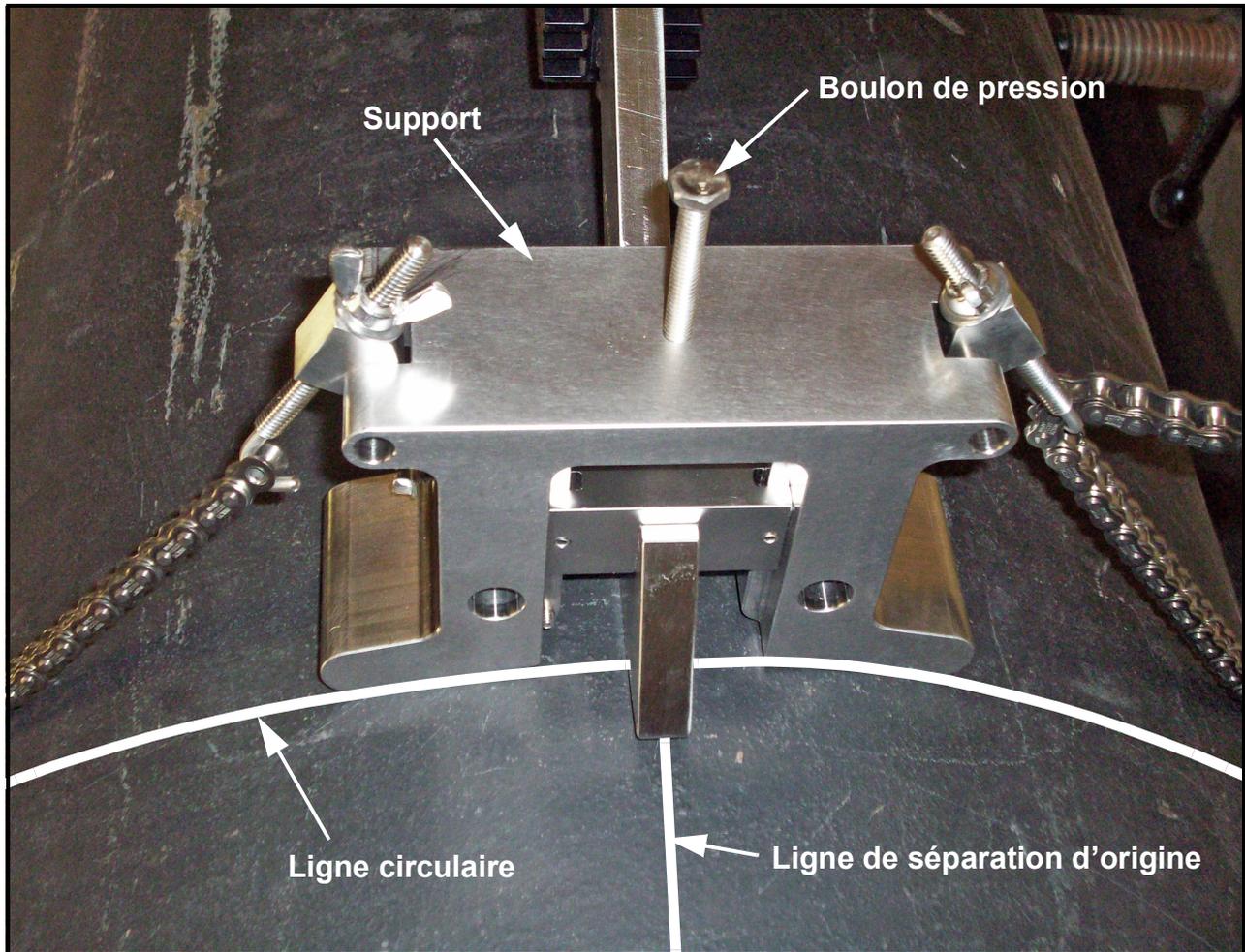
3. Alignez le dernier bloc de montage de sorte qu'il soit centré au-dessus de la ligne d'origine et que son bord avant soit aligné avec le point de l'écart du transducteur, comme illustré ci-dessous.

**IMPORTANT:** Assurez-vous d'utiliser le même bord (bord droit ou bord gauche) sur les deux blocs. Sinon, l'écart du transducteur sera incorrect.

4. Enroulez la chaîne avec précaution autour du tuyau en prenant garde à ne pas le tordre. Accrochez la chaîne au crochet en J.
5. Serrez la chaîne autour du tuyau pour que le bloc de montage soit bien fixé mais qu'il puisse encore bouger en cas de réglages à effectuer.



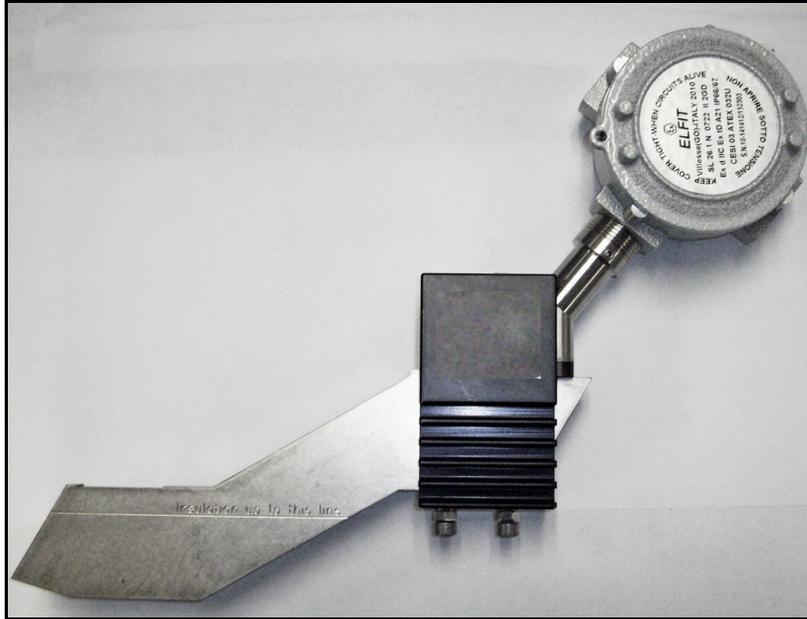
6. Retirez le transducteur C-ET du premier bloc de montage. Insérez le transducteur dans le deuxième bloc de montage sans milieu de couplage (voir ci-dessous). Vérifiez que le transducteur C-ET se place correctement dans la coulisse.
7. Fixez le transducteur à l'aide du boulon de pression. Serrez-le suffisamment à la main pour maintenir le transducteur en place. Ne le serrez pas trop fort, car le bloc pourrait se soulever du tuyau.
8. Fixez le transducteur C-ET à l'aide du boulon de pression. Serrez suffisamment le boulon à la main pour maintenir le transducteur C-ET en place, mais ne le serrez pas trop fort, car le support pourrait se soulever du tuyau.
9. Réglez le bloc de montage de sorte que le centre du guide d'ondes soit aligné avec la ligne d'origine tracée sur le tuyau. De plus, assurez-vous que le bord avant du bloc de montage est toujours aligné avec la ligne circulaire. Après avoir correctement aligné le bloc de montage, fixez-le en serrant la chaîne.
10. Retirez le transducteur du bloc de montage.



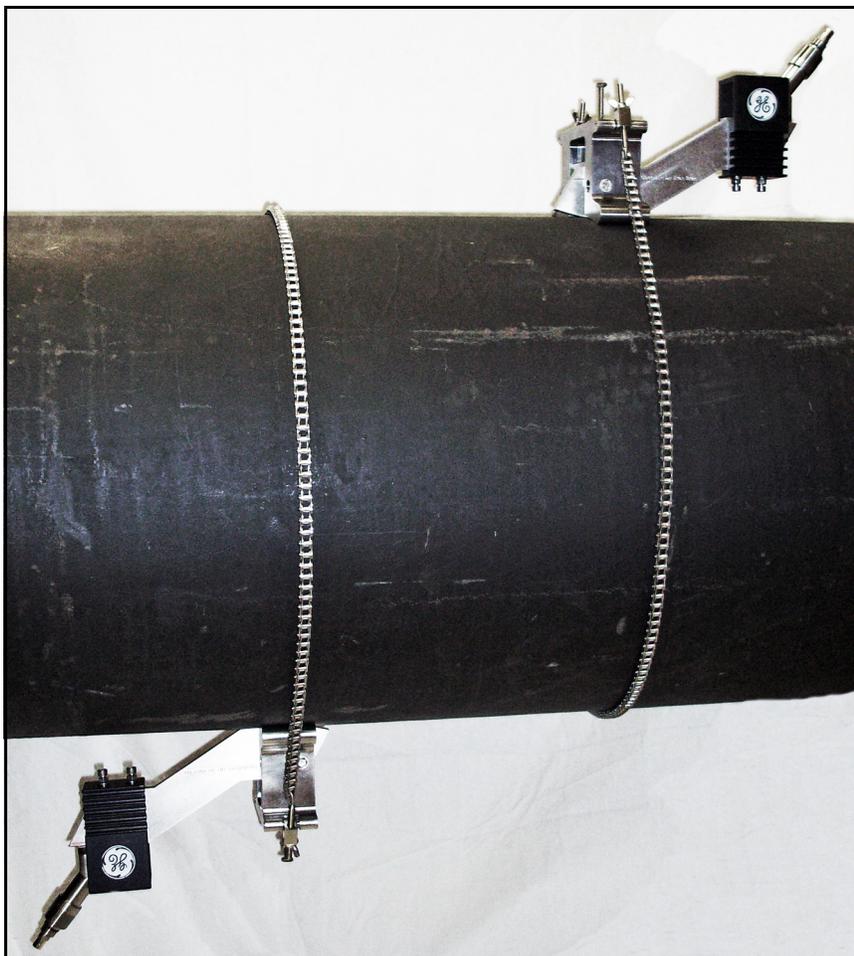
### 3.6.5 Montage des transducteurs

S'il vous faut des boîtiers de raccordement pour votre installation, commencez à l'étape n° 1. Sinon, passez directement à l'étape n° 3.

1. Si nécessaire, appliquez un produit d'étanchéité de filetage sur les filetages des transducteurs. Le produit d'étanchéité est inutile aux États-Unis, mais pour les installations au sein de l'Union européenne, un produit d'étanchéité de filetage est nécessaire.
2. Avant d'installer les transducteurs, filetez le boîtier de raccordement à l'extrémité du transducteur à l'aide d'un connecteur BNC, en vous assurant d'enfoncer au moins cinq filetages entiers. Assurez-vous d'orienter le couvercle du boîtier de raccordement de sorte qu'il soit accessible une fois l'installation du boîtier terminée et ce afin de pouvoir connecter des câbles.



3. En fonction du milieu de couplage que vous utilisez pour votre installation, poursuivez de la manière suivante :
  - Pour le milieu de couplage CPL-16, vérifiez la vitesse du son du liquide en continuant avec l'étape suivante ;
  - Pour les milieux de couplage CPL-12, CPL-13, CPL-14 ou CPL-15, passez directement à l'étape n° 8 à la page suivante.
4. Appliquez une goutte de milieu de couplage de 0,25 po (6 mm) de large sur toute la longueur de chaque face du transducteur. Le milieu de couplage a pour objectif d'expulser la lame d'air qui se trouve entre le transducteur et le tuyau. De telles lames d'air atténuent le signal du transducteur.
5. Insérez les transducteurs dans les blocs de montage en vous assurant que les connecteurs BNC / boîtiers de raccordement pointent à l'opposé de la pince de fixation, comme illustré ci-dessous. Ensuite, serrez les boulons de pression à la main juste assez pour maintenir les transducteurs en contact avec le tuyau.



6. La vitesse du son mesurée doit être à 0,25 % de la valeur d'origine programmée et vous devez programmer la valeur mesurée dans le débitmètre. Si la différence entre la valeur mesurée et la valeur d'origine programmée est supérieure à 0,25 %, vous devez modifier l'écart du transducteur en conséquence.
7. Si nécessaire, répétez les étapes n° 5 et 6 tant que les vitesses du son programmées dépassent 0,25 %.

**Remarque:** Assurez-vous de remplacer le milieu de couplage chaque fois que vous modifiez l'écart du transducteur.

8. Retirez le milieu de couplage CPL-16, si vous l'avez appliqué, puis préparez le transducteur pour le milieu de couplage solide.
9. Avant que les transducteurs C-ET puissent être insérés de façon permanente dans les pinces de fixation, vous devez appliquer un milieu de couplage en feuille solide sur les deux transducteurs. Pour ce faire, posez le milieu de couplage en feuille solide sur le transducteur et pliez les extrémités du talon et du bout du transducteur, comme illustré dans la Figure 10 ci-dessous. Fixez temporairement le milieu de couplage au talon et au bout du transducteur à l'aide d'un ruban d'électricien. **N'appliquez pas** le ruban sur la surface du transducteur qui entre en contact avec le tuyau.

**Remarque:** Le ruban brûle ou se détache du transducteur après un court instant.

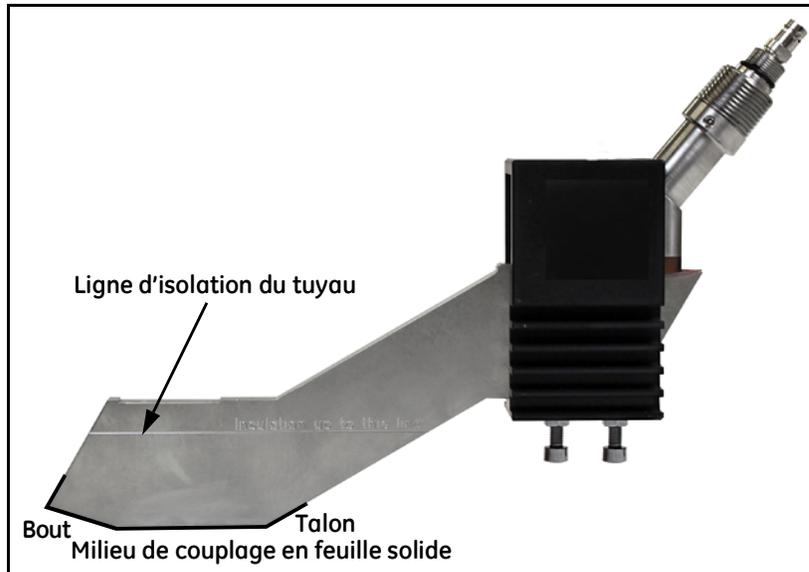


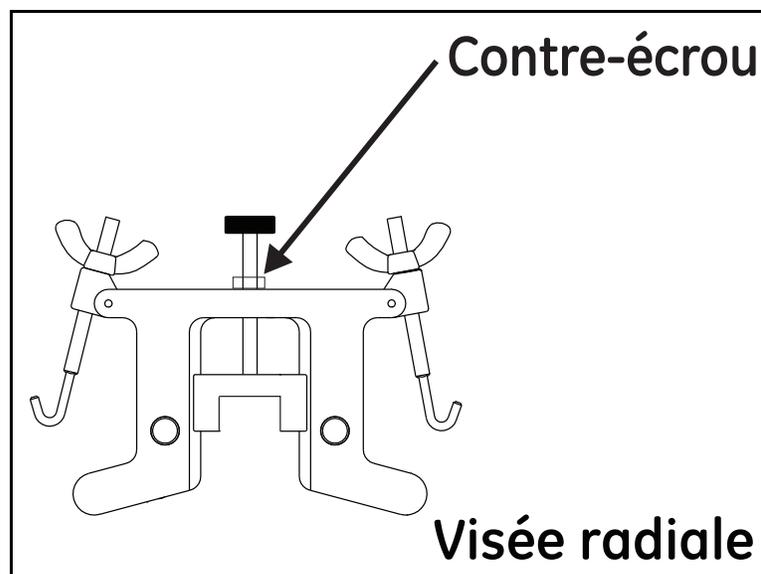
Figure 10: application du milieu de couplage en feuille solide

10. Installez les transducteurs sur les blocs de montage tout en prenant soin de ne pas décaler le milieu de couplage solide. Ensuite, serrez les boulons de la pince de fixation à 15 pieds-livres (20 N-m). Enfin, serrez les contre-écrous.
11. Réinstallez l'isolation du tuyau jusqu'à la ligne gravée sur les transducteurs (voir la Figure 9 ci-dessus).



**MISE EN GARDE !** Si vous ne réinstallez pas l'isolation du tuyau jusqu'à la ligne gravée sur les transducteurs, le transducteur C-ET peut être endommagé de façon permanente.

12. Pour les applications permanentes, serrez le contre-écrou (voir ci-dessous) sur les deux boulons de pression des blocs de montage à l'aide d'une clé pour conserver une pression constante sur les transducteurs et empêcher le desserrage des blocs de montage dû aux vibrations et à l'expansion thermique.



Vous avez terminé l'installation de la pince de fixation PI et des transducteurs. Procédez comme suit :

- 
- Consultez votre *Manuel de l'utilisateur* pour réaliser les connexions électriques du transducteur ;
  - Notez la date d'installation et définissez un programme d'inspection périodique et de serrage des écrous de la pince de fixation. Ainsi, la pince de fixation ne se desserre pas ni ne tombe, et ne présente aucun risque de blessure ;
  - Une fois que le débitmètre fonctionne, mesurez la force du signal en amont et en aval en vous servant des diagnostics du débitmètre puis enregistrez ces valeurs. Ces valeurs vous seront utiles par la suite comme ligne de base pour les dépannages de mesures. Consultez votre *Manuel de l'utilisateur* pour plus d'informations.

## 4. Entretien

Les transducteurs, le milieu de couplage et la pince de fixation nécessaires à votre application sont fournis par Panametrics. Après avoir procédé à leur installation d'après les instructions énoncées dans ce manuel, un peu d'entretien vous attend. Toutefois, veuillez consulter le *Tableau 5* ci-dessous pour les procédures d'entretien préventif recommandées.

**Tableau 5: Procédures d'entretien préventif**

Composant	Intervalle	Contrôle d'entretien	Commentaires
Milieu de couplage	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vérification tous les 6 mois dans les zones sèches (à faible humidité).</li><li>• Vérification une fois par an dans toutes les autres zones.</li></ul>	Mesurez la force du signal à l'aide des diagnostics du débitmètre et comparez-la à la valeur enregistrée au moment de l'installation. Retrouvez la liste des bonnes et des mauvaises limites dans votre <i>Manuel de l'utilisateur</i> .	Aucun nettoyage requis.
Système de fixation	L'utilisateur expérimenté est plus à même de déterminer l'intervalle idéal entre les vérifications.	Vous devez inspecter et serrer régulièrement les écrous de la pince de fixation pour vous assurer que la fixation ne se desserre pas ou ne tombe pas et ne présente aucun risque de blessure.	Aucun nettoyage requis.

## 5. Caractéristiques techniques

Voir le *Tableau 6* ci-dessous pour l'ensemble des caractéristiques techniques du transducteur.

**Tableau 6: caractéristiques techniques du transducteur C-ET**

Paramètre	Référence du transducteur	
	536-038-03	536-038-02
Utilisation principale	Grands tuyaux	Petits tuyaux
Type d'installation	À pinces	
Matériau de construction	Guide d'ondes et transducteur C-RS	
Tailles de tuyau	De 3 po à 24 po de diamètre	
Système de fixation	C-ET-V ou C-ET-PI	
Fréquence de fonctionnement	500 kHz	1 MHz
Caractéristiques électriques	200 V crête à crête	
Plage de température ambiante	-40 à 75 °C	-40 à 75 °C
Plage de température de processus	-200 à 400 °C	-200 à 400 °C
Certification nord-américaine - antidéflagrant	 Classe 1, Division 1, Groupes B, C, D	
Certification européenne - à l'épreuve des flammes	 II 2GD, EEx md IIC T6 Tam -40 à 75 °C KEMA 03ATEX1540X	
Certification nord-américaine - résistant aux intempéries	 IP66, Type 4X, 200 Vpp, 5 mA	
Certification européenne - résistant aux intempéries	IP 66 	
<p>Le transducteur est protégé par un fusible adapté situé dans l'électronique du débitmètre. Le pouvoir de coupure du fusible est conforme au courant de court-circuit de l'alimentation électrique.</p>		

---

## Garantie

Chaque appareil fabriqué par Panametrics est garanti exempt de tout défaut de fabrication et de vice de matériau. La fiabilité dans le cadre de cette garantie est limitée au rétablissement du fonctionnement correct de l'appareil ou à son remplacement, à la seule discrétion de Panametrics. Les fusibles et batteries sont spécialement exclus de toute responsabilité. Cette garantie prend effet à partir de la date de livraison à l'acheteur initial. Si Panametrics détermine que l'équipement est défectueux, la période de garantie sera de :

- un an pour les pannes électroniques ou mécaniques de l'appareil
- un an pour les pannes mécaniques du capteur

Si Panametrics détermine que l'équipement a été endommagé suite à une installation ou une utilisation impropre, l'utilisation de pièces de rechange non autorisées ou de conditions d'exploitation non conformes aux consignes fournies par Panametrics, les réparations ne seront pas couvertes par cette garantie.

---

**Les garanties énoncées ici sont exclusives et remplacent toutes les autres garanties, qu'elles soient prévues par la loi, expresse ou tacites (y compris les garanties de qualités commerciales et d'adaptation à une utilisation particulière et les garanties découlant de tractations commerciales).**

---

## Politique de retour

Si un appareil de Panametrics présente un dysfonctionnement durant la période de garantie, procédez comme suit :

1. Notifiez Panametrics, en fournissant une description complète du problème et le numéro de série de l'appareil. Si la nature du problème exige une réparation en usine, Panametrics émettra un NUMÉRO D'AUTORISATION DE RETOUR (RAN) et vous donnera des instructions d'expédition pour le retour de l'appareil à un centre de SAV.
2. Si Panametrics vous demande d'envoyer votre appareil à un centre de SAV, il devra être expédié prépayé au centre de réparation agréé indiqué dans les instructions d'expédition.
3. Dès réception, Panametrics évaluera l'appareil pour déterminer la cause de la panne.

Ensuite l'une des mesures suivantes sera prise :

- Si les dommages sont couverts par la garantie, l'appareil sera gratuitement réparé et retourné à son propriétaire.
- Si Panametrics détermine que les dommages ne sont pas couverts par la garantie, ou si la garantie a expiré, une estimation du coût des réparations aux tarifs standard sera fournie. Dès réception de la confirmation de poursuite des réparations du propriétaire, l'appareil sera réparé et retourné.

[pas de contenu prévu pour cette page]



## Centres d'assistance clientèle

### États-Unis

The Boston Center  
1100 Technology Park Drive  
Billerica, MA 01821  
États-Unis  
Tél. : 800 833 9438 (numéro gratuit)  
978 437 1000  
Email : [sensing@bakerhughes.com](mailto:sensing@bakerhughes.com)

### Irlande

Sensing House  
Shannon Free Zone East  
Shannon, County Clare  
Irlande  
Tél. : +353 61 61470200  
Email : [bhsensingsnnservices@bakerhughes.com](mailto:bhsensingsnnservices@bakerhughes.com)

Copyright 2021 Baker Hughes company.

This material contains one or more registered trademarks of Baker Hughes Company and its subsidiaries in one or more countries. All third-party product and company names are trademarks of their respective holders.

BH007C21 FR C (10/2021)

**Baker Hughes** 