

APPAREIL ULTRASONS

WAVE

Notice d'Emploi

Edition (A) du 09 Avril 2020



Traitement des appareils électriques et électroniques en fin de vie (applicable dans les pays de l'Union Européenne et autres pays européens disposant de systèmes de collecte sélective)

Ce symbole apposé sur le produit ou sur son emballage indique que ce produit ne doit pas être traité avec les déchets ménagers. Il doit être remis à un point de collecte approprié pour le recyclage des équipements électriques et électroniques. En s'assurant que ce produit est bien remis au rebut de manière appropriée, vous aiderez à prévenir les conséquences négatives potentielles pour l'environnement et la santé humaine. Le recyclage de matériaux aidera à préserver les ressources naturelles. Pour toute information supplémentaire au sujet du recyclage de ce produit, vous pourrez contacter votre municipalité, votre déchetterie ou l'Entreprise où vous avez acheté cet équipement.

(En application du décret N°2005-829 du 20 juillet 2005, paru au Journal Officiel N°169 du 22 juillet 2005)

Compatibilité électromagnétique

Cet appareil a été conçu suivant les directives européennes suivantes :

- Directive 2002/95/EC (RoHS). Restrictions d'utilisation de certaines substances dans les équipements électriques et électroniques.
- Directive 2002/96/EC (WEEE) sur le traitement des déchets électriques et électroniques.
- Directive Basse tension 73/23/EEC (LVD).
- Directive marquage CE 93/68/EEC.
- Directive compatibilité électromagnétique 89/336/EEC (EMC). Néanmoins, les notes suivantes doivent être lues attentivement :



- Cet appareil est un appareil de classe A. Dans des environnements domestiques, cet appareil peut provoquer des interférences radio. Dans ce cas, l'utilisateur peut être obligé de prendre des mesures adéquates.



- Cet appareil a été testé dans le cadre de la directive EMC avec des câbles de longueur 3 mètres (câble traducteur et câble encodeur). Des câbles de plus grande longueur pourrait nécessiter des tests complémentaires pour garantir la conformité.

Conformité aux normes

Cet appareil WAVE est conforme à la norme EN 12668-1, Essais non destructifs. Caractérisation et vérification de l'appareillage de contrôle par ultrasons. Partie 1 : Appareils.

Table des matières

1.	Caractéristiques physiques de WAVE.....	7
1.1.	L'écran	7
1.1.1.	L'écran tactile	7
1.2.	Le bouton Marche/arrêt.....	7
1.3.	Les connecteurs Ultrasons	8
1.4.	Le connecteur GPIO.....	8
1.5.	Le port d'extension.....	9
1.6.	Le connecteur USB-C	9
1.6.1.	Charge au travers de l'USB-C.....	9
1.6.2.	Adaptateur USB-C vers Ethernet	9
1.7.	La Batterie	10
1.7.1.	Icône d'autonomie	10
1.8.	La poignée-béquille	11
2.	Mise en route et extinction	11
2.1.	L'écran d'accueil et l'écran Applications	11
2.2.	Extinction de l'appareil.....	12
3.	Premiers pas avec WAVE.....	12
3.1.	Disposition de l'écran principal	12
3.2.	Les différents Menus	13
3.3.	L'affichage du AScan.....	14
3.3.1.	AScan de référence.....	15
3.4.	Zoom du AScan.....	15
3.5.	Génération du signal Ultrasons (Menu TX/RX)	15
3.6.	Traitement du signal (Menu Signal)	16
3.7.	Boutons d'actions permanents sur l'écran.....	16
3.7.1.	AUTO-80%	17
3.8.	Portes et Alarmes	17
3.8.1.	Activation d'une porte.....	17
3.8.2.	Mesures d'amplitude dans les portes	17
3.8.3.	Déplacement et changement des propriétés des portes.....	18
3.8.4.	Polarité de la porte.....	18
3.8.5.	Alarmes.....	18
3.8.6.	Les couleurs des alarmes affichées	19

3.8.7.	Alarmes complexes.....	19
3.9.	Mesures.....	20
3.9.1.	Table de référence pour les mesures.....	22
3.9.2.	Valeurs affichées pour les mesures.....	23
3.9.3.	Références des coordonnées pour les mesures.....	24
3.9.4.	Unités de mesure	24
3.10.	Barre d’outils	24
3.10.1.	Mode Plein Ecran (Full Screen).....	25
3.10.2.	Sauvegarde d’une configuration	25
3.10.3.	Quitter une application	26
4.	La sélection du traducteur (sonde)	26
5.	Les Filtres.....	28
5.1.	Choix d’un filtre	28
6.	Le Menu Pièce et l’assistant	29
6.1.	Types de pièces	29
6.1.1.	Dimensions des pièces	30
6.2.	Types de soudures.....	30
6.2.1.	Dimensions de la Soudure.....	31
6.3.	Assistant	32
6.3.1.	Visualisation de la pièce	33
7.	La visualisation du tracé de faisceau.....	33
7.1.	Menu Tracé Faisceau.....	34
7.2.	Déplacer le traducteur	35
8.	Cal Auto et Méthodes de dimensionnement (Evaluation).....	35
8.1.	Cal Auto	35
8.2.	DAC.....	35
8.3.	TCG	37
8.4.	DGS / AVG.....	38
9.	Table de référence Menus et Paramètres.....	40
10.	Réglages généraux.....	44
10.1.	Affichage.....	44
10.2.	Langues.....	44
10.3.	Réseau	44
10.4.	A propos	45

11.	Maintenance.....	45
11.1.	Températures	46
11.2.	Ecran	46
11.3.	Connecteurs.....	46
11.4.	Batterie et chargeur	46
11.5.	Connecteur USB-C	47
11.6.	WAVE en voyage.....	47
12.	Accessoires	47
12.1.	Traducteurs et câbles	47
13.	Mises à jour logiciel	48
14.	Garantie.....	49
15.	Responsabilités.....	49
16.	Table des principales vitesses de propagation des ultrasons	49
17.	Notes d'application	52
17.1.	Facteurs affectant les performances et la précision en mesure d'épaisseurs par ultrasons	52
17.1.1.	Etat de surface de la pièce mesurée	52
17.1.2.	Positionnement du transducteur	52
17.1.3.	Calibrage.....	53
17.1.4.	Forme conique ou excentrée	53
17.1.5.	Propriétés acoustiques du matériau	53
17.2.	Choix du transducteur.....	53
17.3.	Mesures d'épaisseurs à hautes températures	54

1. Caractéristiques physiques de WAVE

1.1. L'écran

L'écran de 7 pouces (178 mm) occupe la plus grande partie de la face avant de l'appareil. L'écran est protégé avec une paroi en plastique transparent qui le rend très facile à nettoyer ainsi qu'avec une protection caoutchouc tout autour de l'appareil.



Figure 1 : Face avant de WAVE avec écran tactile et Marche/Arrêt

1.1.1. L'écran tactile

Cet appareil ne présente aucun bouton ou touche de clavier excepté le bouton marche/arrêt. Toutes les fonctions de l'appareil sont accessibles via l'écran tactile intégré. Cet écran tactile utilise les écrans de dernière technologie (P-CAP) permettant les gestes utilisant deux doigts pour le zoom. Il peut également être utilisé avec des gants car cet écran a été programmé pour s'adapter à différentes utilisations. De plus, la présence de couplant ultrasonore ou d'eau n'affecte pas la détection des doigts sur l'écran.

1.2. Le bouton Marche/arrêt

Le bouton Marche/Arrêt est utilisé pour mettre l'appareil en marche. Dès que celui-ci est allumé, il est possible d'effectuer un double-clic sur ce bouton pour désactiver l'écran tactile. Une icône indiquant le verrouillage d'écran apparaît dans le coin en haut à droite de l'écran. Effectuer de nouveau un double-clic pour réactiver l'écran tactile.



Figure 2 : Icône de verrouillage de l'écran tactile



NOTE : La désactivation de l'écran tactile est intéressante lorsque l'on veut nettoyer l'écran pendant l'inspection.



IMPORTANT : Pour éteindre l'appareil, il est préférable d'utiliser la procédure en utilisant le bouton apparaissant en bas, à droite de l'écran d'accueil. Voir la section 4 pour plus de détails.

1.3. Les connecteurs Ultrasons

Les connecteurs pour le traducteur Ultrasons sont situés sur le haut de l'appareil. Il y a un connecteur pour traducteurs mono-élément TX/RX et un connecteur utilisé uniquement en réception RX. Ils sont identifiés directement par un marquage sur le boîtier. Ces connecteurs peuvent être du type LEMO 1 ou BNC.

Lorsque vous utilisez un traducteur en mode échographie, vous devez le connecter sur la prise TX/RX. Lorsque vous travaillez en transmission ou en émission/réception séparées, les deux connecteurs sont utilisés.



Figure 3 – Connecteurs de Wave et port accessoires

1.4. Le connecteur GPIO

Un connecteur additionnel est présent sur le haut du boîtier, à côté des connecteurs Ultrasons. C'est un connecteur GPIO utilisé pour l'entrée encodeur et des sorties Alarmes.



NOTE : Lorsque les connecteurs UT et GPIO ne sont pas utilisés, ils doivent toujours être protégés par leur capuchon caoutchouc. Bien que ceux-ci soient robustes et IP67, ils peuvent malgré tout être endommagés par l'accumulation de poussières ou de graisse.

1.5. Le port d'extension

Le port d'extension est un connecteur propriétaire Sonatest qui permettra de connecter différents accessoires dans le futur. Le capuchon caoutchouc sur ce connecteur doit rester en place constamment sauf lorsque l'on connecte un accessoire.

1.6. Le connecteur USB-C

Le connecteur USB-C se situe sur le côté gauche de l'appareil (en regardant l'appareil de face). Il est protégé par une trappe en matériau caoutchouc.



Figure 4 - Wave vu côté gauche

1.6.1. Charge au travers de l'USB-C

Le connecteur USB-C est un nouveau connecteur standard très versatile. Il supporte des protocoles de communication à très haute vitesse. De plus il permet de recharger l'appareil avec des puissances importantes. Ce port USB-C est donc utilisé pour recharger la batterie de WAVE. Le chargeur AC/DC fourni avec l'appareil permet cette recharge rapide. Typiquement, une recharge complète à partir d'une batterie totalement vide prendra 3 heures même si l'appareil est en marche pendant le cycle de charge.

Un hub USB-C peut être inséré entre le chargeur et l'appareil permettant ainsi des connexions supplémentaires (comme la connexion à un réseau informatique par exemple). Ceci permet d'utiliser pleinement l'appareil tout en effectuant une recharge de sa batterie.



IMPORTANT : SONATEST recommande quelques hubs USB-C. Il est important de suivre ces recommandations car il existe des produits qui ne sont pas 100% compatibles USB-C. Visitez le site web www.sonatest.com pour voir la liste des hubs qualifiés.

1.6.2. Adaptateur USB-C vers Ethernet

L'appareil est livré avec un adaptateur USB-C → Ethernet. Celui-ci est utilisé pour connecter votre appareil vers un réseau local, ce qui vous permet d'échanger des données entre votre appareil et un

PC par exemple. Pour plus d'informations relatives au transfert des données ainsi qu'à l'installation des applications personnalisées sur votre WAVE, consultez le manuel d'utilisation du WAVE COMPANION.

1.7. La Batterie

WAVE est alimenté par une batterie 72W/h capable de fournir 10 heures d'autonomie. Le compartiment batterie est situé à l'arrière de l'appareil sur le côté droit et la batterie se trouve derrière la trappe. Notez que pour enlever la batterie, vous devez tirer sur le verrou pour libérer celle-ci. Ce verrou est destiné à prévenir de toute coupure d'alimentation accidentelle en cas de choc ou de chute de l'appareil.



Figure 5 – Trappe d'accès à la batterie



NOTE : Toujours éteindre l'appareil avant d'enlever et de déconnecter la batterie. En ne respectant pas cette précaution, vous risquez d'endommager soit la batterie, soit l'appareil lui-même.

1.7.1. Icône d'autonomie

L'icône d'indication d'état de la batterie change de couleur en fonction du niveau d'autonomie restante. De plus, si l'autonomie restante est inférieure à 10%, il est recommandé de sauvegarder le réglage en cours, d'arrêter l'appareil et de remplacer la batterie ou de remettre celle-ci en charge.



Figure 6 – Icône d'autonomie

1.8. La poignée-béquille

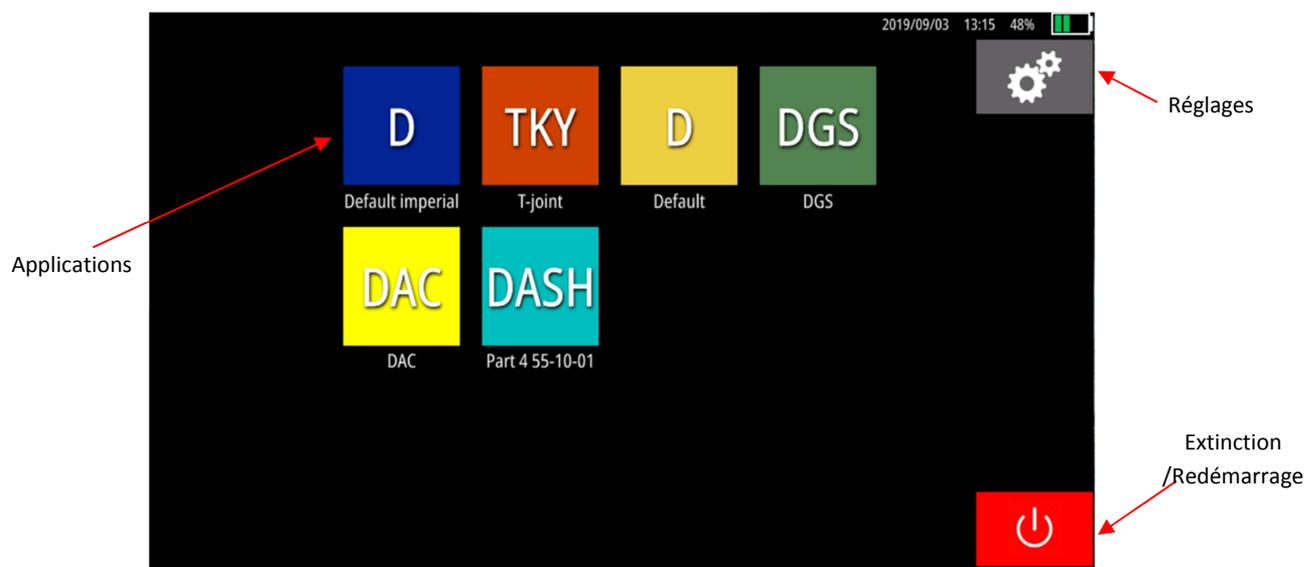
A l'arrière de l'appareil se trouve une poignée orientable qui sert également de béquille. Elle est orientable sur 180° sans limitation de position. Lorsqu'elle est complètement dépliée à 180°, elle peut servir de poignée de transport pour l'appareil. Elle est revêtue d'un matériau anti-dérapant identique à celui qui entoure le boîtier de l'appareil. Ainsi il est possible de poser l'appareil à peu près partout et sur n'importe quelle surface.

2. Mise en route et extinction

L'appareil est mis en marche en appuyant sur le bouton situé en bas de l'écran. Une diode verte située à coté de ce bouton signale la mise sous tension de l'appareil.

2.1.L'écran d'accueil et l'écran Applications

Lorsque vous mettez en route votre appareil, vous arrivez rapidement sur l'écran d'accueil dans lequel toutes les applications disponibles apparaissent. Dans sa configuration usine, WAVE est livré avec 6 applications : Deafult Imperial, T-Joint, Default, DGS, DAC et DASH.



Pour lancer une application, cliquez simplement sur l'icône correspondante pour accéder à l'écran donnant quelques détails sur l'application ainsi qu'une liste des fichiers de configuration associés à cette application. De plus, la partie droite de l'écran donne les principaux paramètres de la configuration sélectionnée, ce qui permet de vérifier la configuration avant de la lancer.

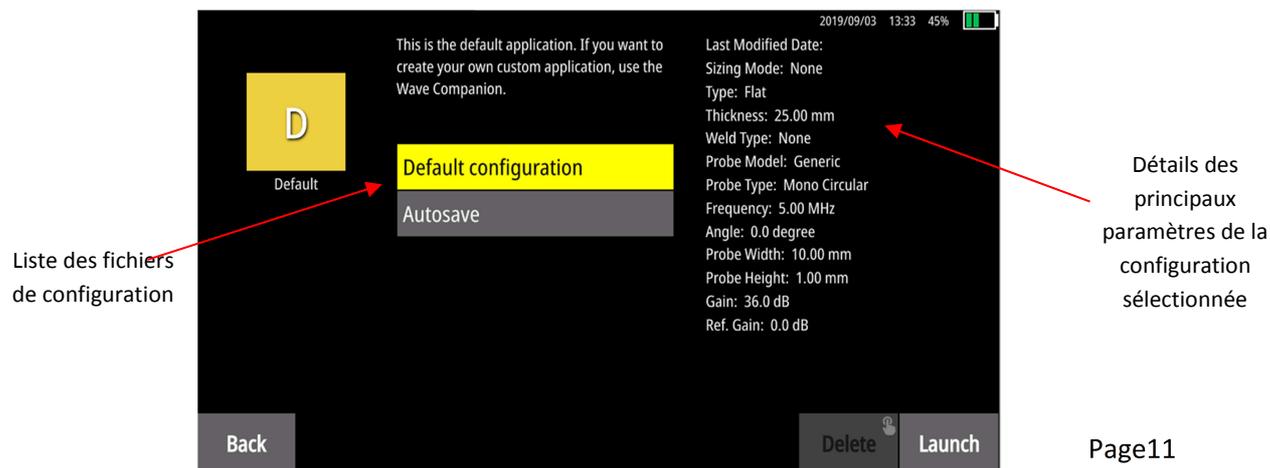


Figure 8 – Ecran de configurations



NOTE : Depuis cet écran listant toutes les configurations associées à une application, vous pouvez également effacer une configuration en utilisant le bouton « Effacer ». Cette action nécessite un appui long comme cela est indiqué sur l'icône en haut à droite.

2.2. Extinction de l'appareil

Eteindre l'appareil depuis l'écran d'accueil. En cliquant sur le bouton rouge On/Off, vous arriverez sur un écran de confirmation où vous pouvez choisir Shutdown (Arrêt) ; Reboot (Redémarrage) ou Cancel (Annuler).

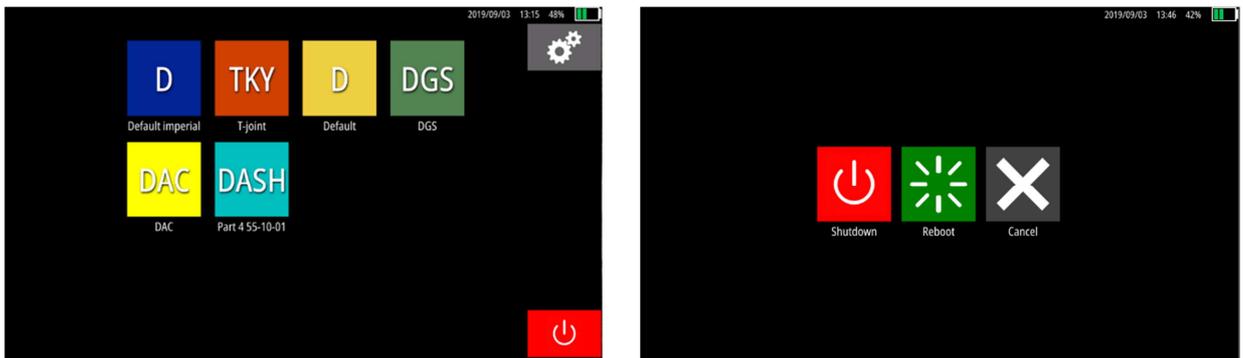


Figure 9 - Shutting down from the Home screen

3. Premiers pas avec WAVE

Ce chapitre vous aide dans l'utilisation des fonctions basiques de WAVE. Après avoir lu ce chapitre, vous serez capable de :

- Régler des paramètres
- Sélectionner quelle mesure vous souhaitez afficher
- Déplacer les portes
- Adapter l'affichage du AScan à vos préférences
- Zoomer le AScan
- Effectuer des captures d'écran

3.1. Disposition de l'écran principal

Après avoir lancer une application, l'écran principal contenant le AScan sera toujours disposé de la même manière. Cet écran est composé de trois zones :

- La zone des menus et les paramètres qui sont associés
- La zone du AScan
- La zone des mesures

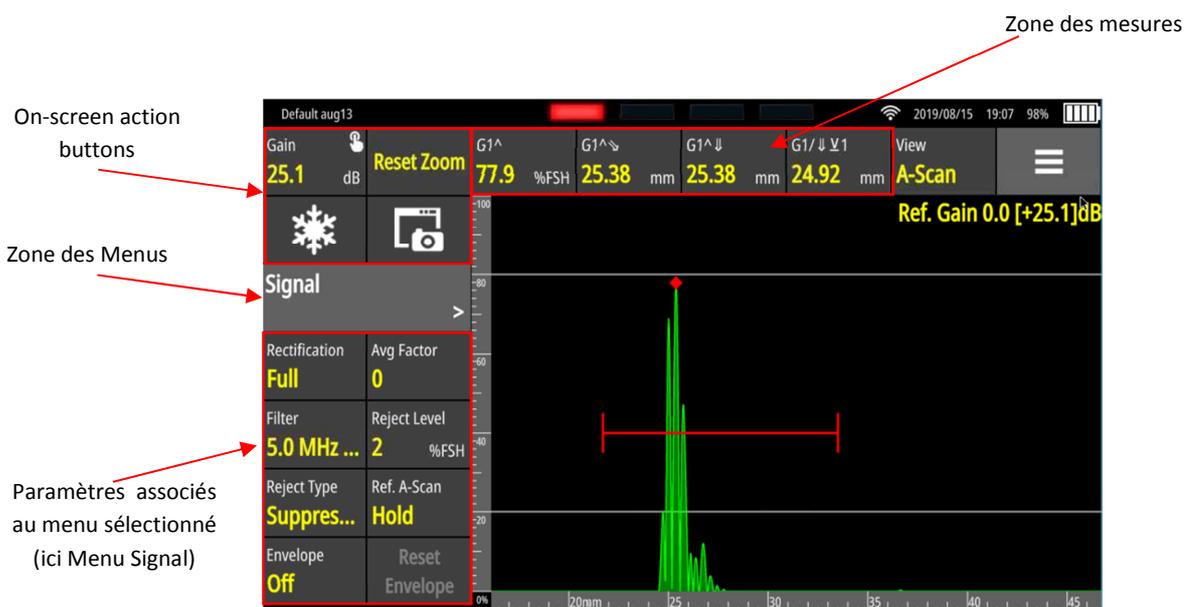


Figure 10 – Ecran principal de Wave

3.2. Les différents Menus

Dans l'écran principal, le menu sélectionné apparaît avec ses paramètres associés. Pour accéder aux autres menus (et leurs paramètres associés), cliquez simplement sur le nom du menu pour faire apparaître la liste des menus. Puis sélectionnez le menu souhaité dans cette liste.



Figure 11 – Liste des menus de WAVE



NOTE : Vous pouvez remarquer une main avec un doigt dans le coin supérieur à droite de certains boutons. Ce symbole a pour signification qu'un appui long sur le bouton a une action spécifique. Par exemple, sur le bouton Gain, un appui long permet l'ajustement automatique du gain pour mettre l'écho présent dans la porte à 80% de hauteur d'écran.

Pour changer la valeur d'un paramètre, cliquez sur ce paramètre :

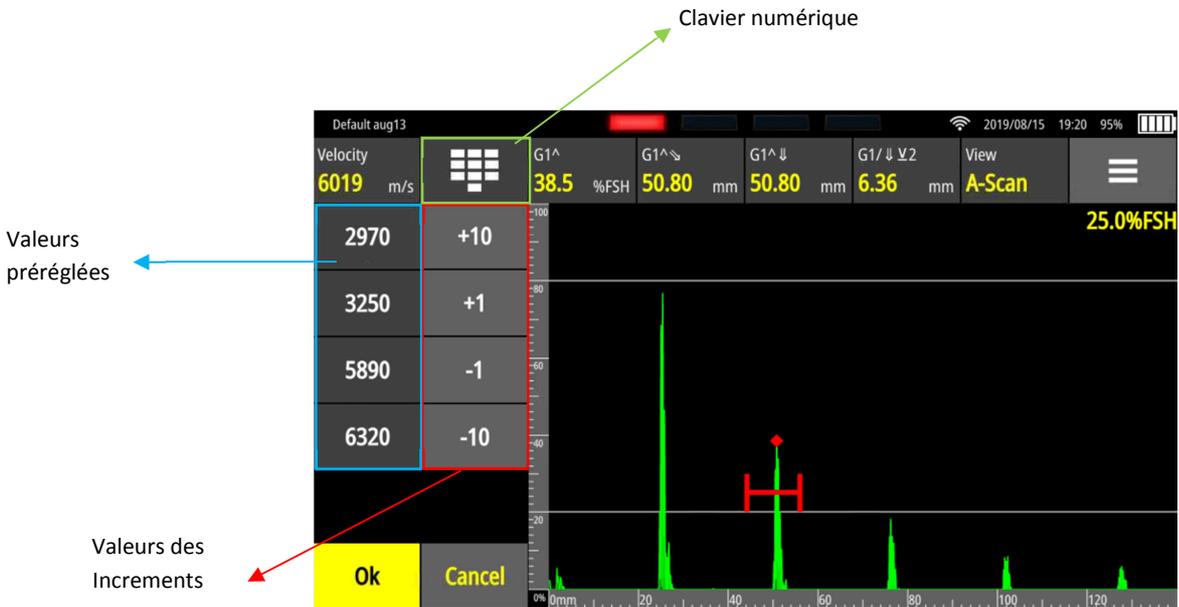


Figure 12 – Exemple d'édition des paramètres de WAVE

Par exemple, dans la figure ci-dessus, vous pouvez simplement cliquer sur une valeur pré-réglée dans la liste des valeurs proposées. Vous pouvez également changer la valeur de vitesse en utilisant les pas d'incrément ± 1 ou ± 10 . Une dernière option possible est d'utiliser le clavier numérique pour entrer une valeur de vitesse connue spécifique.

3.3.L'affichage du AScan

L'apparence du AScan et le fond d'écran peuvent être modifiés de différentes manières. La table ci-dessous décrit les actions proposées qui peuvent modifier l'apparence du AScan.

Tableau 3.3-1: Modifications d'affichage du signal AScan

Menu	Paramètre	Possible values	Valeurs possibles
Affichage	Style Ligne	Thin, Thick, Filled	Mince, Epais, Rempli
Signal	Enveloppe	Off, Trail, Peak	Off, Trail, Pic
Signal	Reset Enveloppe	Pas de valeur- C'est une action	Pas de valeur- C'est une action
Affichage	Trail Duration	0 à 60 secondes	0 à 60 secondes
Affichage	Trail Speed	Slow, Medium, Fast	Slow, Medium, Fast
Affichage	Graduations	None, Horizontal, Vertical, Both	Aucun, Horizontal, Vertical, Les deux
Affichage	Mode Graduation	Distance, Time	Distance, Time
Affichage	Mode visualisation	None, Line, Band	Aucun, Line, Band
Affichage	Type Graticule	None, Plain, Dash, Dot, Cross	Aucun, Plain, Dash, Dot, Cross
Affichage	Alignement Graticule	Aligned, Fixe	Aligned, Fixe



NOTE : La grille du AScan peut être alignée avec les graduations principales de l'échelle de distance (en mm). Ou bien, celle-ci peut apparaître sous la forme de 10 graduations verticales comme sur les anciens appareils analogiques.



Voir la vidéo pour plus de détails à propos de l'enveloppe



Voir la vidéo pour plus de détails sur les graticules et sur les superpositions

3.3.1. AScan de référence

Le AScan de référence est un AScan mémorisé qui est affiché à l'écran en superposition du AScan vivant. Le but est de comparer deux AScons. Cliquez sur le menu **Signal**, puis sur **AScan de Réf** pour l'activer.

3.4. Zoom du AScan

Il est possible de zoomer le AScan de différentes manières. La première nécessite d'avoir une porte d'activée et de vouloir zoomer la zone sur cette porte. Ceci se fait simplement par un double-clic sur la porte. Pour sortir de ce zoom, utilisez le bouton **Reset Zoom** qui se situe en haut de l'écran à gauche.

L'autre méthode pour zoomer un AScan consiste à utiliser deux doigts comme vous le faites sur un Smartphone en les écartant pour zoomer la zone qui vous intéresse. Pour sortir de ce zoom, utilisez le bouton **Reset Zoom** qui se situe en haut de l'écran à gauche.

Lorsque l'écran de WAVE est zoomé, vous pouvez faire défiler votre gamme écran en utilisant un seul doigt et en le déplaçant vers la gauche ou vers la droite, ceci sur toute la gamme écran qui a été définie dans le menu **Calibration**.



Voir la vidéo pour plus de détails à propos de l'utilisation du Zoom.

3.5. Génération du signal Ultrasons (Menu TX/RX)

Le menu TX/RX est utilisé pour régler tous les paramètres de l'émetteur : C'est dans ce menu que vous trouverez les réglages de **Mode**, le réglage de la tension d'émission **Volts**, le type de signal d'émission **Type Emission**, ainsi que la **Largeur Emission** (largeur de l'impulsion carrée) et la fréquence de récurrence **PRF**.

Tableau 3.5-1 : Paramètres du menu TX/RX

Paramètre	Valeurs possibles
Mode Réception	Pulse-Echo, Pitch-Catch, Transmission
Volts	100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500 V
Type Emission	Dirac, Carré
Largeur Emission	De 20 à 2200 ns. Note : automatiquement réglée lorsque le fréquence du traducteur est réglée.
PRF	De 1 à 1500 Hz

3.6. Traitement du signal (Menu Signal)

La visualisation du AScan peut être modifiée en fonction de plusieurs paramètres. Le signal lui-même peut être affecté suivant les différents filtres proposés ou en appliquant un rejet (seuil) et le niveau de celui-ci.

Tableau 3.6-1 : Signal AScan

Menu	Paramètre	Valeurs possibles			
Signal	Rectification	Full, +Half, -Half, RF			
Signal	Facteur Moyennage	0, 2, 4, 8, 16, 32			
Signal	Filtre	0,5 MHz Wide	0,5 MHz Narrow	1 MHz Wide	1 MHz Narrow
		1,25 MHz Wide	1,25 MHz Narrow	2.0 MHz Wide	2.0 MHz Narrow
		2.25 MHz Wide	2.25 MHz Narrow	3.5 MHz Wide	3.5 MHz Narrow
		4 MHz Wide	4 MHz Narrow	4.5 MHz Wide	4.5 MHz Narrow
		5 MHz Wide	5 MHz Narrow	7.5 MHz Wide	7.5 MHz Narrow
		10 MHz Wide	10 MHz Narrow	15 MHz Wide	15 MHz Narrow
		20 MHz Wide	20 MHz Narrow	Broadband High	Broadband Low
Signal	Type de Rejet	Aucun, Suppressive, Linear			
Signal	Seuil de Rejet	0% à 100 %			



Voir la vidéo pour plus de détails à propos des différents modes de rectification du signal..

3.7. Boutons d'actions permanents sur l'écran

En haut à gauche de l'écran de WAVE se trouvent 4 boutons constamment affichés. Ils sont décrits ci-dessous :

Tableau 3.7-1 : Boutons d'actions permanents

Bouton	Action
Gain	Permet de changer le gain de 0 à 110 dB
Reset Zoom	Revient à un mode normal d'affichage du AScan. Ce bouton est activé (non grisé) lorsque le AScan est zoomé. Le AScan est zoomé soit après un double-clic sur la porte, soit après une action avec deux doigts.
 Gel d'écran	Gèle le AScan. Dès que l'écran est gelé, toutes les portes restent actives et peuvent être déplacées. Toutes les mesures sont actualisées en fonction de nouvelles positions de portes et en fonction des options de mesures choisies. Noter également que lorsque l'écran est gelé, le bouton change d'apparence indiquant le changement d'état. 
 Capture d'écran	Effectue une copie complète de l'écran en format png (format image). Un fichier XML avec tous les réglages et les mesures est également créé.

3.7.1. AUTO-80%

Pour ajuster l'amplitude de l'écho automatiquement à 80%, rien de plus facile : Positionner la porte sur l'écho pour lequel vous voulez ajuster l'amplitude à 80%. Puis effectuer un appui prolongé sur le bouton Gain. Ceci va automatiquement régler le gain de l'amplificateur de WAVE de telle manière que l'écho sélectionné soit à 80 % de hauteur d'écran.



Ce niveau de 80% par défaut peut être réglé à une autre valeur si vous le souhaitez en utilisant le bouton **Amplitude de Réf** dans le menu **Cal**.



Voir la vidéo pour plus de détails sur l'Auto-80.

3.8. Portes et Alarmes

WAVE peut utiliser jusqu'à 4 portes. Elles peuvent toutes être utilisées simultanément et elles offrent toutes des mesures. Noter que les mesures entre portes sont possibles entre la porte 1 et la porte 2 (G1-G2) et entre la porte 3 et la porte 4 (G3-G4).

3.8.1. Activation d'une porte

Pour activer une porte, sélectionner simplement la porte souhaitée dans les menus. Noter que dans la suite du texte **Gate X** vaut pour **Gate 1**, **Gate 2**, **Gate 3** et **Gate 4**. Cliquez sur **GX Enabled** pour activer la porte sur **Oui**.



Figure 13 – Couleurs des portes

NOTE : Les portes sont facilement reconnaissables par leur couleur unique. La porte 1 (Gate 1) est **rouge**. La porte 2 (Gate 2) est **bleue**. La porte 3 (Gate 3) est **jaune**, et la porte 4 (Gate 4) est **rose**.

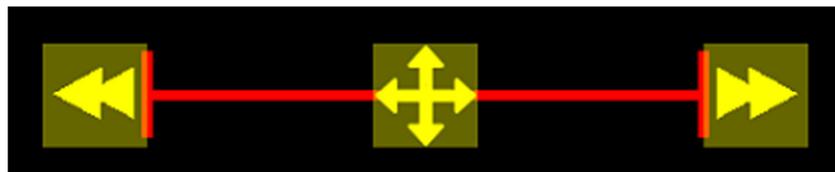
3.8.2. Mesures d'amplitude dans les portes

La mesure d'amplitude dans une porte procure une mesure entre 0% jusqu'à 160% de hauteur d'écran. Au-dessus de cette valeur le signal est saturé et vous devrez réduire le gain pour obtenir une mesure correcte. Noter que même si un signal est inférieur au seuil de la porte, une mesure d'amplitude est malgré tout affichée si ce type de mesure est sélectionné. Si l'amplitude est inférieure à 5%, aucune mesure n'est affichée.

3.8.3. Déplacement et changement des propriétés des portes

Chaque porte a ses propriétés : Départ, Largeur, Seuil et Polarité. Pour changer l'un de ces paramètres, sélectionner tout d'abord la porte souhaitée dans le menu, puis changer les paramètres.

Une autre méthode consiste à cliquer sur une porte. Après avoir sélectionné cette porte, celle-ci apparaît avec des curseurs.



La flèche de gauche peut être déplacée vers la droite ou la gauche. Elle change le point de départ de la porte et par conséquent sa longueur. La flèche de droite change la longueur de la porte sans modifier son point de départ. Enfin, la croix située au milieu de la porte est utilisée pour déplacer la porte suivant une ligne horizontale ou verticale, ce qui permet de déplacer la porte sans en changer son seuil, ou inversement de changer son seuil sans modifier sa position ni sa longueur.



NOTE : Lorsque une porte est sélectionnée, son niveau de seuil (position verticale) est toujours affiché en haut à droite du AScan.



NOTE : Lorsque vous déplacez une porte avec l'écran tactile, la valeur de seuil de la porte est affichée en temps réel. Cette valeur est toujours arrondie au 5% le plus proche. Utilisez la touche **Gate Level** si vous voulez régler le seuil de porte à une valeur différente.

3.8.4. Polarité de la porte

Le paramètre **Gate Polarity** peut prendre différentes valeurs : Absolue, Positive ou Négative.

- Absolue : Prend en compte tous les signaux pour la mesure. Disponible uniquement avec le signal non redressé (RF)
- Positive : Prend en compte seulement un signal positif pour la mesure. Disponible avec signal rectifié double alternance, redressé positif et avec signal non redressé RF.
- Négative : Prend en compte seulement un signal négatif pour la mesure. Disponible uniquement avec le signal non redressé RF et le signal redressé négatif.



Voir la vidéo pour plus de détails sur l'utilisation des portes.

3.8.5. Alarmes

WAVE propose quatre alarmes, simplement nommées Alarme 1 à Alarme 4. Les alarmes apparaissent en haut d'écran. Si une alarme n'est pas active elle n'est pas visible. Si l'alarme est activée mais non déclenchée, celle-ci va apparaître grisée, comme une diode non allumée. Si l'alarme est activée et déclenchée, elle va apparaître brillante, comme une diode allumée. Dans le tableau ci-dessous, vous pouvez voir l'état de chacune des 4 alarmes correspondant à la figure 16.



Figure 14 - Position et état des alarmes

Tableau 3.8-1 : Alarmes

Alarme	Activée	Etat	Affichage
Alarme 1	Oui	Déclenchée (On)	Brillant
Alarme 2	Oui	Non déclenchée (Off)	Grisée
Alarme 3	Oui	Non déclenchée (Off)	Grisée
Alarme 4	Non	-	Invisible

3.8.6. Les couleurs des alarmes affichées

Les alarmes 1 à 4 ont les mêmes couleurs que les portes. Ci-dessous les couleurs par défaut.



Figure 15 – Couleurs par défaut des Alarmes

La figure ci-dessus montre les couleurs des alarmes par défaut. Il est possible de modifier la source de chaque alarme. C'est-à-dire que vous pouvez décider que l'alarme 1 sera déclenchée par la porte 2. Ceci peut être fait dans le menu Alarmes. De plus, la diode de l'alarme prendra la couleur de la porte qui la déclenche. Donc, par exemple, si l'alarme 1 est déclenchée par la porte 2, l'alarme 1 apparaîtra en bleu et non plus en rouge comme sa couleur par défaut.



NOTE : Lorsque vous activez une porte, son alarme correspondante est automatiquement activée en même temps. Par défaut, la source de déclenchement de l'alarme 1 est la porte 1, de l'alarme 2, la porte 2 et ainsi de suite.

3.8.7. Alarmes complexes

WAVE permet de générer des alarmes basées sur des événements complexes. Par exemple, l'alarme 1 peut être déclenchée par des conditions sur la porte 1 et/ou la porte 2.

Lorsqu'une alarme est déclenchée par une condition complexe, elle apparaît différemment comme montré ci-dessous.



Figure 16 – Alarmes Complexes

Dans l'exemple ci-dessus, l'alarme 1 est déclenchée par une condition **OU** sur la porte 1 ou la porte 2 et l'alarme 2 est déclenchée par une condition **ET** sur la porte 1 et la porte 2.

3.9.Mesures

La barre contenant les mesures est située en haut de l'écran. 4 mesures indépendantes sont visibles, chacune pouvant être paramétrée indépendamment suivant les portes activées.



Figure 17 – Choix possibles de mesures (Porte 1 seule activée)

Sur l'exemple ci-dessus, vous voyez les mesures disponibles lorsque seule la porte 1 est activée. Le choix des mesures disponibles est dynamique, c'est-à-dire que les choix disponibles dépendent du nombre de portes activé et de l'application chargée sur l'appareil.

Les mesures entre portes sont groupées par paires. C'est-à-dire que les mesures entre deux portes sont disponibles entre la porte 1 et la porte 2 et entre la porte 3 et la porte 4. Voir les exemples ci-dessous (figure 20 et 21).



Figure 18 - Choix possibles de mesures (Porte 1 et Porte 2 activées)

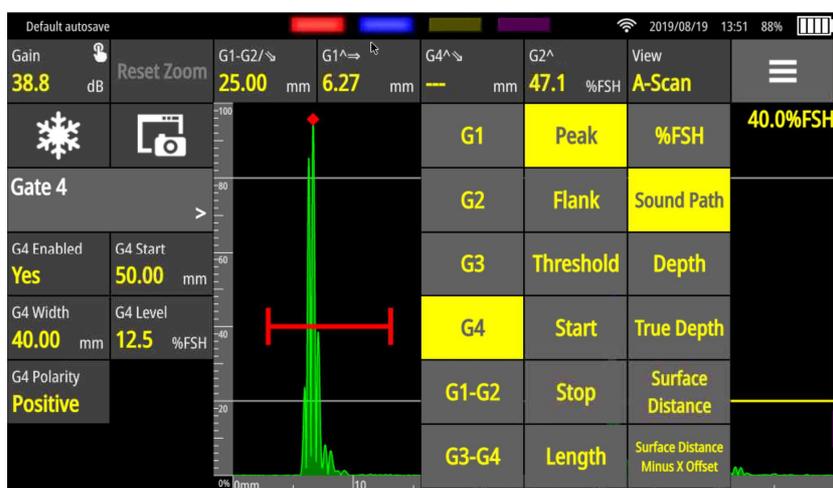


Figure 19 – Mesures disponibles avec les 4 portes activées

Vous trouverez ci-dessous une description pour chaque mesure

Tableau 3.9-1 : Choix possible vs Portes

Porte Source	Base de mesure	Mesures
Porte 1 à Porte 4	Pic	%HE, Parcours sonore, Profondeur, Profondeur vraie, Distance projetée, Distance projetée réduite, %Ref, dB Ref.
Porte 1 à Porte 4	Flanc	Parcours sonore, Profondeur, Profondeur vraie, Distance projetée, Distance projetée réduite
Porte 1 à Porte 4	Seuil	%HE (le niveau de la porte)
Porte 1 à Porte 4	Début	Parcours sonore, Profondeur, Profondeur vraie, Distance projetée
Porte 1 à Porte 4	Fin	Parcours sonore, Profondeur, Profondeur vraie, Distance projetée
Porte 1 à Porte 4	Longueur	Longueur de la porte
G1-G2/G3-G4	Pic	Parcours sonore, Profondeur, GProfondeur vraie, Distance projetée
G1-G2/G3-G4	Flanc	Parcours sonore, Profondeur, Profondeur vraie, Distance projetée, Distance projetée réduite



NOTE : Les Début et Fins de portes dans la table ci-dessus peuvent être exprimés de différentes manières. La méthode habituelle consiste à les exprimer en parcours sonore. Mais il peut être très intéressant de les exprimer également en profondeur, profondeur corrigée des demi-bonds, ou distance projetée pour mieux comprendre quelle partie de la pièce est vraiment inspectée.



Voir la vidéo pour plus de détails sur l'utilisation des mesures

3.9.1. Table de référence pour les mesures.

Vous trouverez ci-dessous une liste complète des mesures possibles avec leur symbole associé, dans lequel X est le numéro de la porte.

Porte	Ref	Mesure	Symbole	Signification
GX	Pic	%HE	GX^{\wedge}	Amplitude du pic le plus élevé présent dans la porte. Valeur affichée même si le pic est inférieur au seuil de porte, mais plus grand que 5% HE
GX	Pic	Parcours sonore	$GX^{\wedge}\searrow$	Parcours sonore mesuré sur le pic
GX	Pic	Profondeur	$GX^{\wedge}\downarrow$	Profondeur mesurée sur le pic
GX	Pic	Profondeur vraie	$GX^{\wedge}\downarrow\searrow$	Profondeur vraie mesurée sur le pic (tient compte des demi-bonds)
GX	Pic	Distance projetée	$GX^{\wedge}\Rightarrow$	Distance projetée à la surface mesurée entre le point d'émergence et le pic présent dans la porte
GX	Pic	Distance projetée réduite	$GX^{\wedge}\Rightarrow-X$	Distance projetée à la surface mesurée entre le nez du sabot et le pic présent dans la porte (tient compte du décalage X, distance entre le point d'émergence et le nez du sabot)
GX	Pic	%Ref	$GX^{\wedge}\%Ref$	Amplitude mesurée en référence à une courbe (DAC, TCG ou AVG/DGS) ou bien par rapport à l'amplitude de référence, mesure en %HE
GX	Pic	dB Ref	$GX^{\wedge}dBRef$	Amplitude mesurée en référence à une courbe (DAC, TCG ou AVG/DGS) ou bien par rapport à l'amplitude de référence, mesure en dB
GX	Pic	AWS A	$GX^{\wedge}AWS A$	Indication suivant l'AWS. Niveau A
GX	Pic	AWS C	$GX^{\wedge}AWS C$	Indication suivant l'AWS. Facteur d'atténuation C
GX	Pic	AWS D	$GX^{\wedge}AWS D$	Indication suivant l'AWS. Taux d'indication D
GX	Flanc	Parcours sonore	GX/\searrow	Parcours sonore mesuré sur le flanc
GX	Flanc	Profondeur	GX/\downarrow	Profondeur mesurée sur le flanc
GX	Flanc	Profondeur Vraie	$GX/\downarrow\searrow$	Profondeur vraie mesurée sur le flanc (tient compte des demi-bonds)
GX	Flanc	Distance projetée	GX/\Rightarrow	Distance projetée à la surface mesurée entre le point d'émergence et le premier flanc montant présent dans la porte
GX	Flanc	Distance projetée	$GX/\Rightarrow-X$	Distance projetée à la surface mesurée entre le nez du sabot et le premier flanc montant présent dans

3.9.3. Références des coordonnées pour les mesures

WAVE amène pas mal de nouvelles possibilités pour l'inspection de pièces de forme complexe. Par exemple, pour l'inspection de soudure en T avec des bourrelets, le tracé de faisceau vous montrera le faisceau acoustique à l'intérieur de la pièce dans les différentes zones en prenant en compte la géométrie, y compris dans les bourrelets.

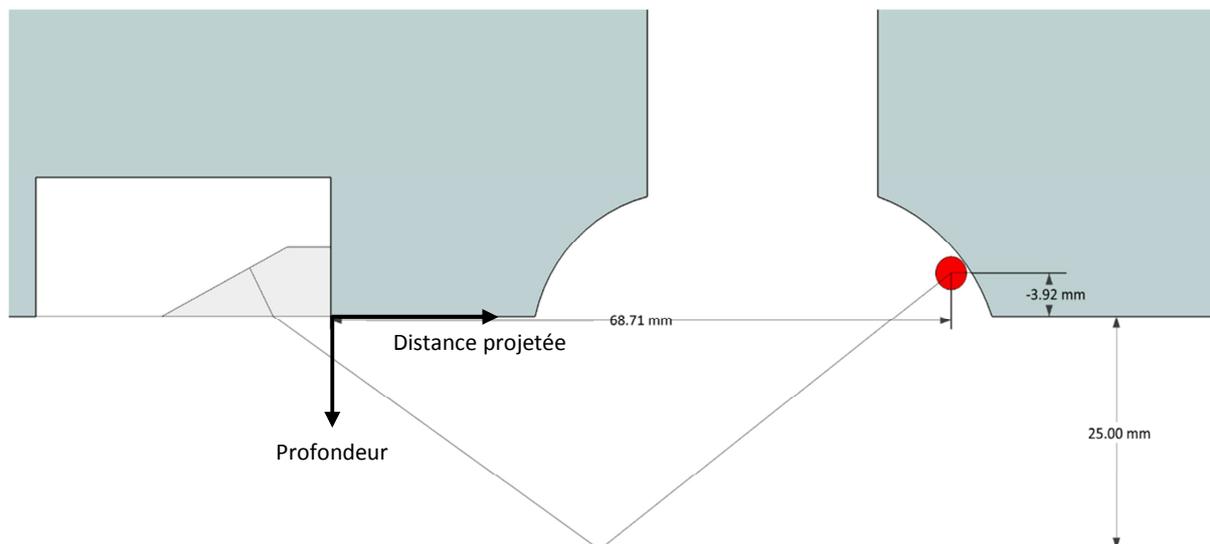


Figure 20 – Mesures dans les formes complexes

Dans l'exemple ci-dessus, le point rouge représente la position d'une indication, ainsi que les mesures associées si cette indication se trouve dans une porte. Le point rouge est positionné au-dessus du plan horizontal sur lequel le traducteur repose. Comme la profondeur est habituellement affichée comme un nombre positif, dans ce cas, le point rouge doit avoir une profondeur négative.

De ce fait, il est indispensable de définir une référence géométrique unique pour le positionnement des indications, que cela soit en distance par rapport au point d'émergence ou au nez du palpeur, ou bien que cela soit en profondeur.

3.9.4. Unités de mesure

Pour modifier les unités de mesure, cliquez sur **Affichage**, puis sur **Unités**. Ceci permet de basculer de Métrique (SI) à Impérial (Inch) et vice-versa.

3.10. Barre d'outils

La barre d'outils apparaît en haut à droite de l'écran. Elle est symbolisée par une icône courante faisant apparaître une liste. Lorsque l'on clique dessus, un menu se déroule sous l'icône.



Figure 21 – Menu Barre d’outils

3.10.1. Mode Plein Ecran (Full Screen)

Ce menu barre d’outils vous permet d’accéder à l’affichage plein écran qui ne présente à l’écran que le Ascan, le bouton Gain et les mesures. Ceci permet d’avoir toute la largeur de l’écran disponible pour afficher complètement le signal AScan.



Figure 22 – Mode Plein écran

3.10.2. Sauvegarde d’une configuration

La deuxième ligne dans le menu de barre d’outils est appelé **Sauvegarder** (Save). En cliquant sur cette boîte, vous pouvez sauvegarder votre configuration, c’est-à-dire tous les réglages de paramètres. Il est important de comprendre que les configurations sont associées aux applications. Ceci a pour conséquence qu’une configuration sauvegardée sous l’application A ne sera disponible que sous l’application A. Elle ne sera pas visible en utilisant une autre application.

Lorsque vous sauvegardez une configuration, vous obtenez l’écran suivant qui vous permet de donner un nom de fichier pour reconnaître le contenu. Le clavier ci-dessous s’utilise comme un clavier ordinaire. Notez la touche « &123 » qui vous permet d’accéder au clavier numérique ainsi que la touche avec une mappemonde qui vous permet de choisir la configuration de clavier (QWERTY, AZERTY, etc...)

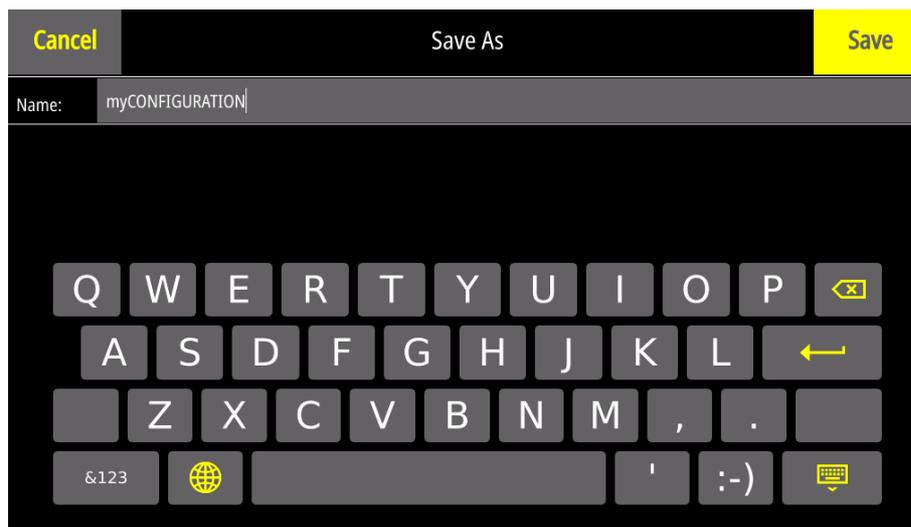


Figure 23 – Sauvegarde d’une configuration

3.10.3. Quitter une application

Le menu barre d’outils permet également de Sortir, c’est-à-dire de quitter la configuration pour revenir à l’écran de choix des configurations attachées à une application.



NOTE : Lorsque vous sortez d’une configuration, celle-ci est toujours stockée dans le fichier **Sauvegarde Auto**. Comme chaque application possède sa propre liste de fichiers de configuration, un fichier de sauvegarde automatique est créé pour chacune des applications.

4. La sélection du traducteur (sonde)

Le menu Sonde permet à l’utilisateur de sélectionner une sonde (ou un traducteur) dans une liste et de générer un traducteur appelé « **Generic** », basé sur des paramètres ultrasons généraux.



Figure 24 – Accès à la sélection de la sonde

IMPORTANT : Il est impossible de sauvegarder un fichier de sonde Generic. Par ailleurs, vous pouvez sauvegarder ces paramètres de sonde en sauvegardant votre configuration.

En cliquant sur la touche **Modèle Traducteur**, l'écran de sélection des différents traducteurs apparaît :

Probe Selection		Model	Manufacturer	Frequency	Angle	Size
		<input checked="" type="radio"/> B1S	DGS GE	1 MHz	0°	24 mm
Sort by	Manufacturer	<input type="radio"/> B2S-0	DGS GE	2 MHz	0°	24 mm
Model	Any	<input type="radio"/> B4S-0	DGS GE	4 MHz	0°	24 mm
Frequency	Type	<input type="checkbox"/> CD1-15	Sonatest	1.25 MHz	0°	15 mm
Any	Any	<input type="checkbox"/> CD1-20	Sonatest	1.25 MHz	0°	20 mm
Angle	DGS Only	<input type="checkbox"/> CD2-10	Sonatest	2.25 MHz	0°	8 mm
Any	No	<input type="checkbox"/> CD2-15	Sonatest	2.25 MHz	0°	13 mm
Show Recent	Clear Recent	<input type="checkbox"/> CD2-20	Sonatest	2.25 MHz	0°	17 mm
No	Recent	<input type="checkbox"/> CD2-25	Sonatest	2.25 MHz	0°	25 mm
Search Filter	Make Generic	<input type="checkbox"/> CD5-10	Sonatest	5 MHz	0°	8 mm
Cancel	Load	<input type="checkbox"/> CD5-10F	Sonatest	5 MHz	0°	8 mm
		<input type="checkbox"/> CD5-15	Sonatest	5 MHz	0°	13 mm
		<input type="checkbox"/> CD5-20	Sonatest	5 MHz	0°	20 mm

Les colonnes de gauche font apparaître les champs : Fournisseur, Fréquence, Type, Angle, AVG seulement, Show recent pour vous aider à chercher plus rapidement un traducteur. La table sur la droite montre la liste des traducteurs disponibles en fonction des valeurs des champs déjà cités. Il est possible de trier cette liste par Modèle, par Fabricant, par Fréquence, par Angle ou par Taille simplement en cliquant sur les en-têtes de colonnes correspondantes.

Dès qu'un traducteur est chargé, il est possible de modifier l'angle, la vitesse dans le sabot, le décalage de Zéro, la Fréquence, les dimensions de sabot, la position du point d'émergence en fonction du type de traducteur.



NOTE : Les traducteurs pour lesquels une courbe AVG est disponible sont signalés par un logo AVG à côté du nom du fournisseur. Seuls, les traducteurs disposant de ce logo peuvent permettre d'activer la méthode de dimensionnement AVG/DGS. Dès qu'un traducteur AVG est chargé, les paramètres Fréquence et Type de Traducteur sont grisés et ne peuvent plus être modifiés.



Voir la vidéo pour plus de détails sur la sélection d'un traducteur dans la liste



Voir la vidéo pour plus de détails sur le choix d'un traducteur avec les courbes AVG/DGS

5. Les Filtres

WAVE propose un jeu de 28 filtres différents. Chacun est centré sur une fréquence proche des fréquences nominales les plus utilisées pour les traducteurs, c'est-à-dire 2,25 MHz ; 4 MHz, 5 MHz et 7.5 MHz.

Ci-dessous, vous trouverez la liste de ces filtres avec leur fréquence centrale ainsi que leur fréquence de coupure haute et basse.

Tableau 3.10-1 : Valeurs de fréquences de coupure des filtres

Nom du Filtre	Fréquence Centrale (MHz)	Fréquence Coupure Basse (MHz)	Fréquence Coupure Haute (MHz)	Bande passante relative (%)
0.5 MHz Narrow	0.5	0.38	0.63	50 %
0.5 MHz Wide	0.5	0.25	0.75	100 %
1 MHz Narrow	1	0.75	1.25	50 %
1 MHz Wide	1	0.5	1.5	100 %
1.25 MHz Narrow	1.25	0.94	1.56	50 %
1.25 MHz Wide	1.25	0.63	1.88	100 %
2 MHz Narrow	2	1.5	2.5	50 %
2 MHz Wide	2	1	3	100 %
2.25 MHz Narrow	2.25	1.69	2.81	50 %
2.25 MHz Wide	2.25	1.13	3.38	100 %
3.5 MHz Narrow	3.5	2.63	4.38	50 %
3.5 MHz Wide	3.5	1.75	5.25	100 %
4 MHz Narrow	4	3	5	50 %
4 MHz Wide	4	2	6	100 %
4.5 MHz Narrow	4.5	3.38	5.63	50 %
4.5 MHz Wide	4.5	2.25	6.75	100 %
5 MHz Narrow	5	3.75	6.25	50 %
5 MHz Wide	5	2.5	7.5	100 %
7.5 MHz Narrow	7.5	5.63	9.38	50 %
7.5 MHz Wide	7.5	3.75	11.3	100 %
10 MHz Narrow	10	7.5	12.5	50 %
10 MHz Wide	10	5	15	100 %
15 MHz Narrow	15	11.3	18.8	50 %
15 MHz Wide	15	7.5	22.5	100 %
20 MHz Narrow	20	15	25	50 %
20 MHz Wide	20	10	30	100 %
Broadband Low	2.25 à 5	1	6	N/A
Boadband High	7.5 à 10	2	15	N/A

5.1.Choix d'un filtre

Pour choisir un filtre, cliquer sur le menu **Signal**, puis cliquer sur la boîte **Filtre** et choisir parmi la liste proposée. Notez que la totalité de la liste n'est pas sur l'écran, vous pouvez la faire défiler par un mouvement vertical de votre doigt.



NOTE : Un nouveau filtre est automatiquement sélectionné lorsque vous chargez un nouveau traducteur. Bien entendu le filtre est centré sur la fréquence centrale du traducteur choisi et celui utilisé est le filtre large par défaut (bande passante 100 %). Il en est de même lorsque vous modifiez la fréquence du traducteur dans le menu **Sonde**. Le filtre est également automatiquement ajusté à la fréquence que vous venez d'entrer. Ces



filtres automatiques peuvent être modifiés manuellement lorsque vous allez dans le menu **Signal/ Filtre**.

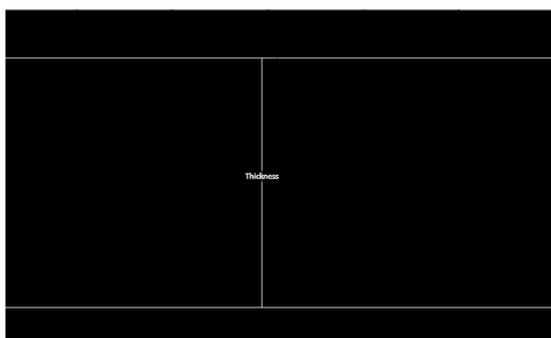
Voir la vidéo pour plus de détails sur les réglages de filtres

6. Le Menu Pièce et l'assistant

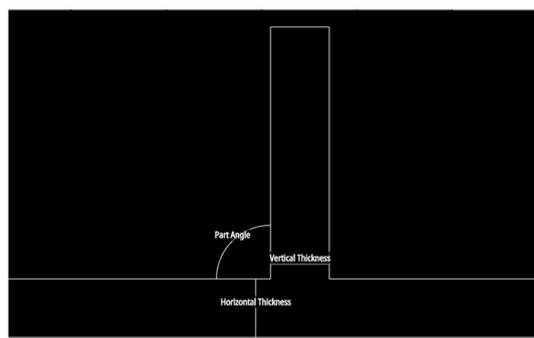
L'assistant de configuration de pièce permet à l'utilisateur de définir les dimensions et le type de pièce ainsi que les différents types de soudures inspectées. Notez que cet assistant dispose de menus dynamiques, ce qui veut dire que des paramètres apparaissent suivant vos choix effectués pour les types de pièces ou les types de soudures. C'est une des caractéristiques importantes de ce menu.

6.1.Types de pièces

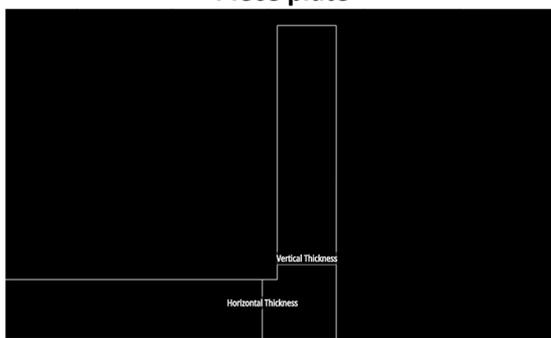
Il y a quatre (4) familles principales de pièces :



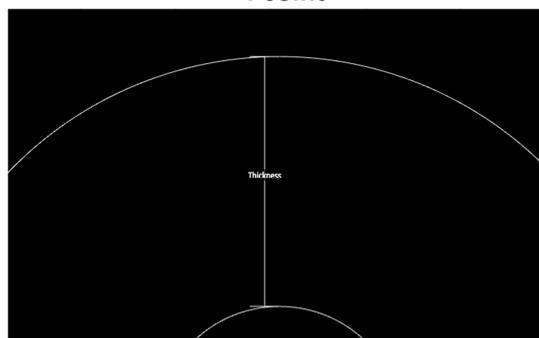
Pièce plate



T-Joint



Joint en angle



Curved



NOTE : Le choix de forme de pièce influe les profils de soudures qui vont être accessibles. Ce qui implique que tous les profils de soudure ne seront pas disponibles pour toutes les formes de pièces.

6.1.1. Dimensions des pièces

Le tableau suivant indique quelles sont les dimensions qui doivent être paramétrées en fonction des géométries de pièces sélectionnées. Noter que toutes les dimensions sont paramétrables en unités métriques ou en unités impériales (inch).

Tableau 6.1-1 : Paramètres de dimensions des pièces

	Pièce plate	Curved	T-Joint	Joint en angle
Epaisseur	X	X		
Epaisseur horizontale			x	X
Epaisseur verticale			x	X
Hauteur du joint			x	X
Angle de la pièce			X	
Diamètre externe		X		
Diamètre interne		x		

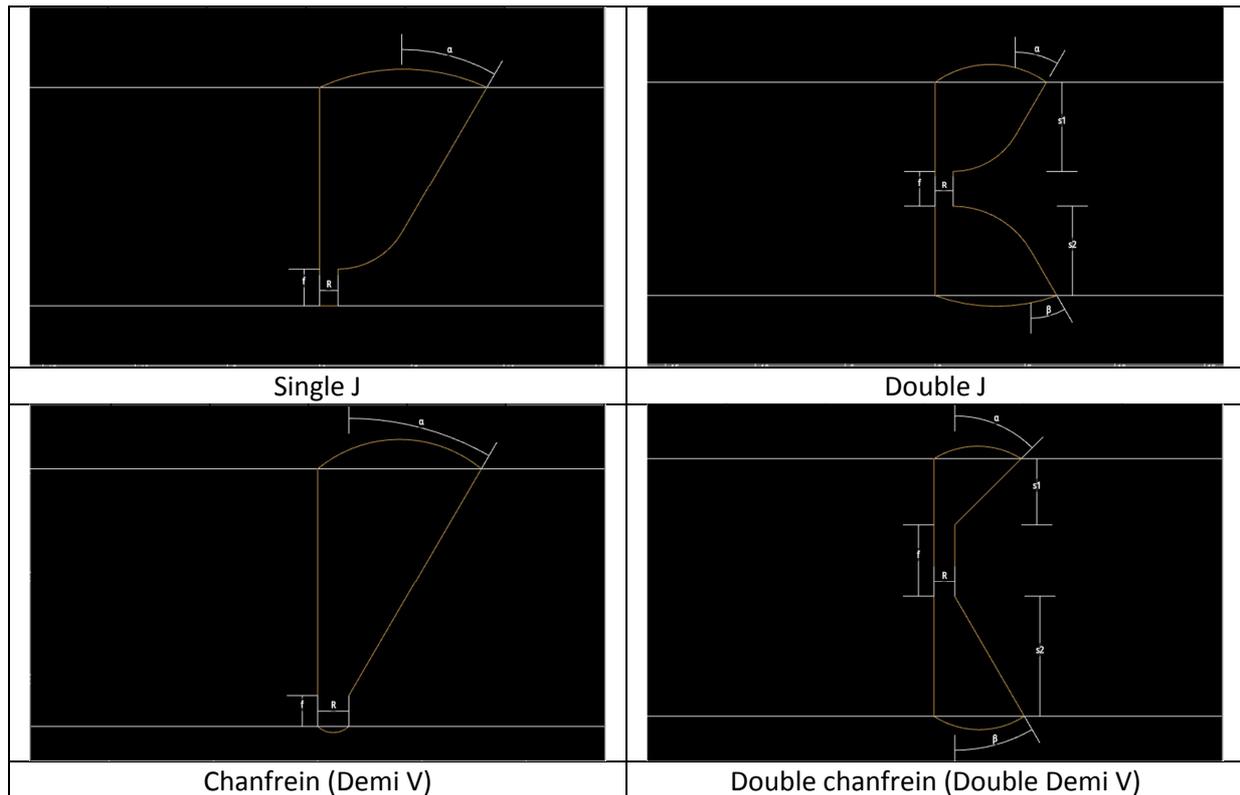


NOTE : Pour les pièces courbes, le **diamètre interne** est calculé automatiquement. Il est donc impossible de le modifier, c'est un paramètre affiché à titre d'information uniquement. C'est la raison pour laquelle ce champ est toujours grisé.

6.2. Types de soudures

Il existe 10 types de soudures différentes, incluant **Aucune**.

	Square groove (Bords droits)
Single V	Double V
Single U	Double U



Suivent la géométrie initiale de pièce choisie, plusieurs types de soudures peuvent être disponibles. Le tableau ci-dessous résume les différentes possibilités.

Tableau 6.2-1 : Types de soudures en fonction des pièces

	Pièce plate	Curved	T-Joint	Joint en Angle
Aucune	X	X	X	X
Square Groove (Bords droits)	X	X	x	X
Single V	X	X		
Double V	X	X		
Single U	X			
Double U	X			
Single J	X			
Double J	X			
Chanfrein (Demi-V)	X		X	X
Double Chanfrein (Double Demi V)	X		X	

6.2.1. Dimensions de la Soudure

L'utilisateur de WAVE a la possibilité de modifier tous les paramètres géométriques d'une soudure. Une fois encore les paramètres disponibles sont dynamiques, ce qui veut dire que les paramètres accessibles et visibles à l'écran changent en fonction de la géométrie de soudure sélectionnée. Noter que toutes les dimensions sont paramétrables en unités métriques ou en unités impériales (inch).

Le tableau suivant montre les paramètres accessibles en fonction de la géométrie de soudure choisie.

Noter que les paramètres L1, L2, Lw1 et Lw2 n'existent que dans le cas des soudures d'angle et des joints en Té.

Tableau 6.2-2 : Paramètres de soudures en fonction des pièces

	R	α	β	f	S1	S2	r1	r2	Bourrelet Sup	Bourrelet Inf	L1	L2	Lw1	Lw2	
Aucune															
Square groove (Bords droits)	X								X	X					
Single V	X	X		X					X	X					
Double V	X	X	X	X	X	X			X	X					
Single U		X		X			X		X						
Double U		X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Single J	X	X		X			X		X	X					
Double J	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Chanfrein (Demi V)	X	X		X							X	X	X	X	
Double Chanfrein (Double Demi V)	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X	



NOTE : Pour les soudures Single U et Double U, la largeur de la racine R est égale à 0. Comme ce paramètre ne peut pas être modifié par l'utilisateur, celui-ci n'est pas visible.

Ci-dessous, la signification de chacun de ces paramètres :

- R Largeur de la racine
- α Angle du chanfrein α
- β Angle du chanfrein β
- F Hauteur de la racine
- S1 Hauteur du chanfrein n°1
- S2 Hauteur du chanfrein n°2
- r1 Rayon du fond de chanfrein n°1
- r2 Rayon du fond de chanfrein n°2
- L1 Longueur du bourrelet côté gauche
- L2 Longueur du bourrelet côté droit
- Lw1 Epaisseur réelle du bourrelet côté gauche
- Lw2 Epaisseur réelle du bourrelet côté droit

6.3.Assistant

Le but de cet assistant est de guider rapidement l'utilisateur pour définir la pièce à inspecter ainsi que la soudure si nécessaire. Ci-dessous, le résumé des différentes étapes :

- Choisir le type de pièce

- Définition des dimensions de la pièce en fonction du type de pièce
- Choisir le type de soudure. Si vous souhaitez visualiser le bourrelet, choisir la position du bourrelet
- Définition de la soudure (si nécessaire) en fonction des paramètres du chanfrein



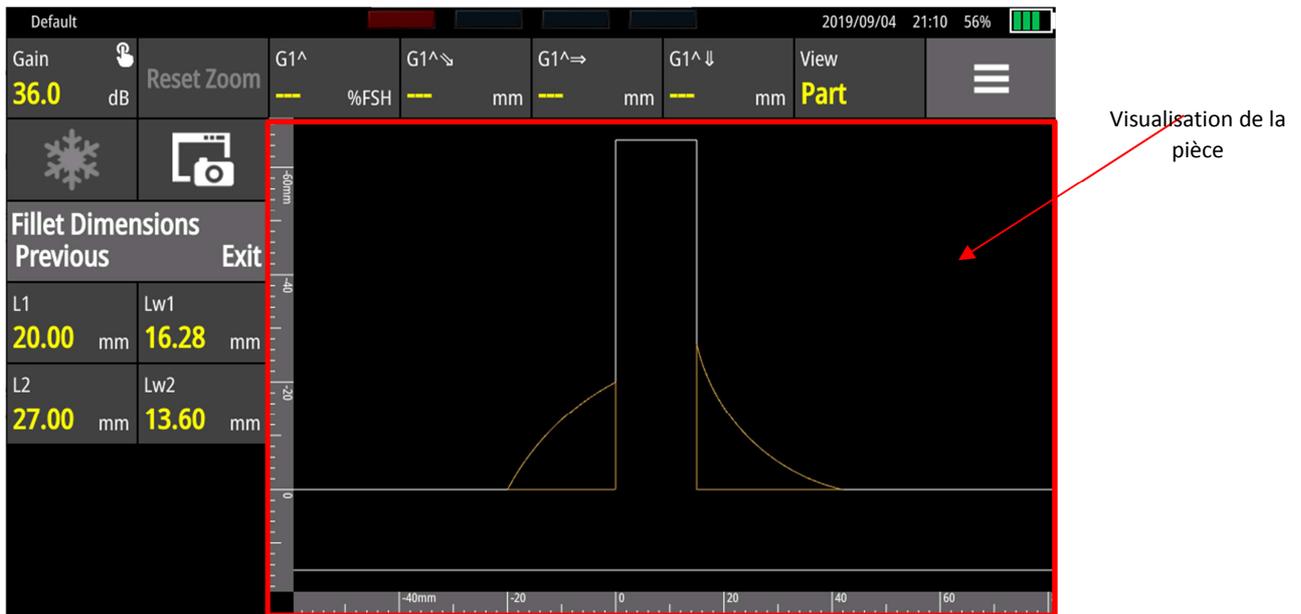
Voir la vidéo pour plus de détails sur la définition d'une pièce plate avec une soudure en V.



Voir la vidéo pour plus de détails sur la définition d'une soudure en Té avec les bourrelets.

6.3.1. Visualisation de la pièce

La visualisation de la pièce n'est possible que dans le menu **Pièce**. Elle permet de voir concrètement l'influence de chacun des paramètres en cours de sélection ou de réglage. Dans cette vue, il n'est pas possible de visualiser un traducteur ou le signal AScan. Ces interactions ne sont possibles que dans la vue **Tracé Faisceau** ou bien dans la vue du **AScan**.



La visualisation de la pièce inclue toujours la présence de règles horizontale et verticale. Les unités

Figure 25 – Visualisation de la pièce

sont les unités choisies dans le menu **Affichage** (chapitre 5.9.4).



NOTE : Vous pouvez zoomer ou dézoomer la visualisation de la pièce en utilisant vos deux doigts comme vous le faites sur un smartphone. Vous pouvez revenir au facteur de zoom 1 en cliquant sur le bouton **Reset Zoom** en haut à gauche de l'écran.

7. La visualisation du tracé de faisceau

La visualisation du **Tracé de faisceau** (ou Scan Plan en anglais) permet à l'utilisateur de visualiser l'ensemble pièce + traducteur avec les distances de positionnement. Bien sûr, il est possible d'ajouter des éléments visuels comme la soudure, le tracé du AScan et des repères géométriques (grilles). Ce

mode de visualisation est un outil pédagogique qui permet une meilleure et plus rapide compréhension de la position des défauts dans une pièce.

7.1.Menu Tracé Faisceau

Les options suivantes sont disponibles dans le menu **Tracé Faisceau** :

Tableau 7.1-1 : Paramètres de tracé de faisceau

Bouton	Choix	Action
Point d'émergence	Valeur numérique	<p>Pour les pièces T-Joint ou Soudure d'angle, distance entre le point d'émergence du sabot du traducteur et la première paroi verticale rencontrée.</p> <p>Pour les pièces planes ou courbes, distance entre le point d'émergence du sabot du traducteur et le point 0 de la soudure.</p> <p>Par défaut, cette distance est paramétrée à -20 mm pour toutes les géométries.</p> <p>Noter que vous pouvez régler de manière précise cette valeur en utilisant le bouton, vous pouvez également prendre le sabot avec votre doigt sur l'écran tactile et le déplacer dans la position souhaitée.</p>
Distance Traducteur	En lecture uniquement, valeur grisée	Distance entre le nez du sabot et le point de référence de la soudure (voir ci-dessus). Il s'agit de la distance réglée ci-dessus dans le paramètre Point d'émergence diminuée du paramètre Décalage X réglé dans le menu Sonde . C'est cette valeur qui est affichée sur le dessin si vous sélectionnez Distance Visible dans le même menu, voir ci-dessous.
Graduations	Aucune, Les deux	Les graduations ou règles situées à gauche et en bas du mode Tracé Faisceau. Les unités utilisées sont métriques ou impériales suivant le système choisi.
Type Graticule	Aucun, Plain, Cross	Par défaut les graduations du graticule sont de 10x10 mm, mais celles-ci peuvent changer en fonction du facteur de zoom utilisé. Ces repères servent à aider l'utilisateur à repérer rapidement les positions respectives des indications.
Soudure visible	Oui, Non	Ceci permet de visualiser le profil de soudure sur l'image Tracé Faisceau. Cette visualisation aide l'opérateur à mieux positionner les indications dans la soudure et à les différencier d'éventuels échos de géométrie.
Signal visible	Oui, Non	Permet de visualiser sur l'image Tracé Faisceau le signal AScan superposé au tracé théorique du faisceau, en temps réel. Cette visualisation aide l'opérateur à mieux positionner les indications dans la soudure et à les différencier d'éventuels échos de géométrie.
Distance visible	Oui, Non	Permet d'afficher ou de cacher la distance entre le point 0 de la soudure et le nez du sabot du traducteur.



NOTE : Les distances à gauche du point de référence sont par défaut des distances négatives. Les distances situées à droite du point de référence sont des distances positives.

7.2. Déplacer le traducteur

Pour déplacer le traducteur sur la pièce dans le mode Tracé Faisceau, il suffit de cliquer sur le sabot avec son doigt et de le déplacer dans le sens souhaité et de le positionner à la valeur souhaitée. Tous les paramètres géométriques sont ajustés automatiquement. Noter que dans le cas des pièces en Té ou des soudures d'angle, la sonde peut être positionnée sur des surfaces horizontales ou verticales.



Voir la vidéo pour plus de détails sur l'utilisation du mode de visualisation **Tracé Faisceau**.

8. Cal Auto et Méthodes de dimensionnement (Evaluation)

Les techniques d'inspection par ultrasons conventionnels utilisent une large variété de méthodes pour évaluer la taille des indications. La plupart de ces méthodes sont basées sur une mesure de l'amplitude et du temps de vol et parfois sur une définition de défauts équivalents. WAVE propose toutes ces méthodes : DAC, TCG, AWS, API. Commençons tout d'abord par l'étalonnage de la base de temps : **Cal Auto**.

8.1. Cal Auto

Cette fonction permet un étalonnage automatique de la vitesse ultrasonore et du zéro du traducteur. En effet, pour une mesure précise de la position des indications, deux valeurs doivent être connues : La vitesse de propagation des ondes ultrasonores dans le matériau inspecté, et le décalage de zéro (zéro offset) propre au traducteur, au câble et à l'état de surface de la pièce.

Cette fonction **Cal Auto** automatise ce processus et utilise deux mesures : L'une sur une pièce similaire à celle inspectée avec une épaisseur faible (mince) et la deuxième sur une pièce similaire à celle inspectée avec une épaisseur importante. WAVE détermine alors les deux paramètres **Vitesse** et **Zéro**. Cette opération **Cal Auto** doit être répétée chaque fois que le matériau est modifié (**Vitesse** des ondes ultrasonores) ou bien lorsque le traducteur est modifié (**Zéro**) ou encore si l'état de surface est différent, par exemple en passant d'une pièce usinée à une pièce brute de fonderie.



Voir la vidéo pour plus de détails sur l'utilisation de **Cal Auto**.

8.2. DAC

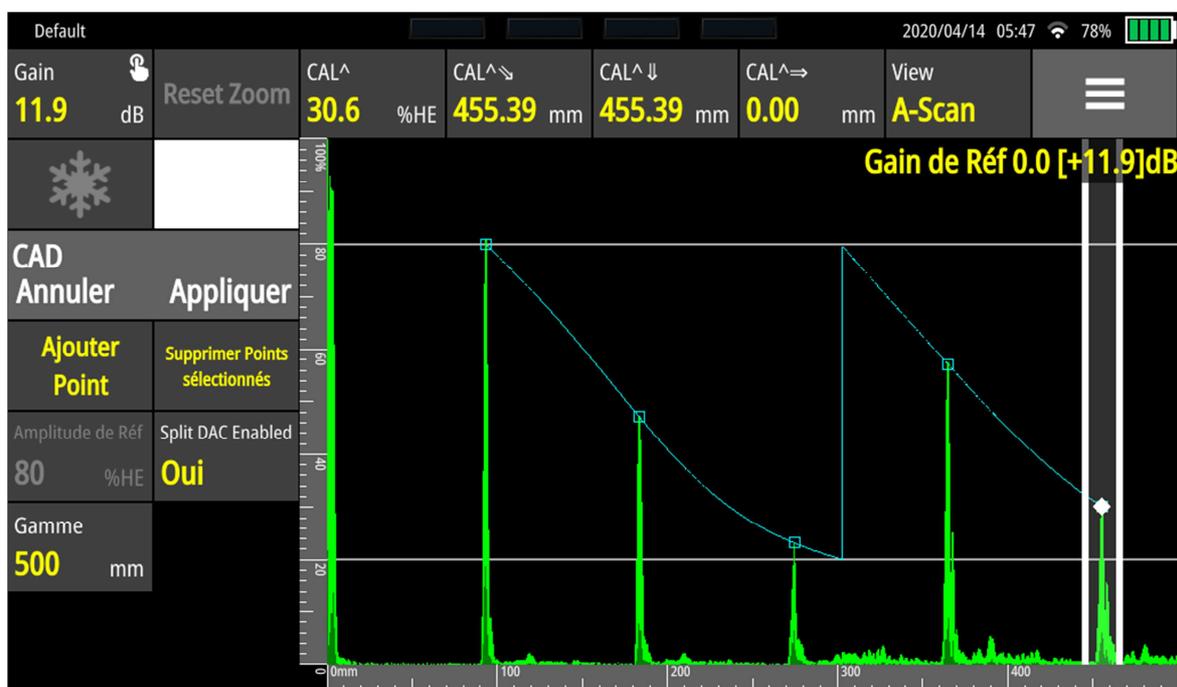
Une des nombreuses méthodes pour évaluer la taille des indications par rapport à des défauts de taille connue est d'utiliser les courbes Amplitude-Distance ou CAD (DAC en anglais). Les courbes CAD utilisent une série d'échos de référence provenant de défauts artificiels à différentes profondeurs dans un bloc de référence. Les amplitudes obtenues pour un défaut de même taille à différentes profondeurs vont donc varier à cause de l'atténuation dans le matériau et à cause de la divergence du faisceau.

En utilisant ce bloc de référence contenant plusieurs défauts artificiels, vous pouvez maximiser l'écho du premier réflecteur et l'enregistrer en appuyant sur **Ajouter Point**. Lorsque celui-ci est enregistré, WAVE ajuste automatiquement le gain pour mettre cet écho à 80%, ce gain est alors bloqué et enregistré comme le gain de référence. Vous pouvez continuer à enregistrer les points suivant de la courbe CAD comme spécifié dans votre procédure.



NOTE : Vous pouvez effectuer l'enregistrement des points de la courbe CAD dans n'importe quel ordre. WAVE ajustera son gain de référence sur le point d'amplitude la plus élevée. C'est ce point-là qui servira à ajuster le gain de référence de telle manière que cet écho soit à une amplitude de 80% HE.

En continuant, si l'écho à enregistrer a une amplitude inférieure à 20% HE, vous pouvez cliquer sur **Split DAC Enabled**. Dès que cette option est activée, WAVE ajustera automatiquement le gain tout au long de la courbe pour garder les amplitudes entre 80% HE et 20% HE. Autrement dit, dès que la courbe atteint le niveau de 20% HE, le gain est amplifié de 12 dB pour atteindre de nouveau une amplitude de 80%.



Lorsque votre courbe CAD est terminée, appuyer sur **Appliquer** pour valider votre courbe.



NOTE : Lorsque vous utilisez une courbe CAD ou lorsque vous avez rappelé une courbe CAD présente en mémoire, vous pouvez à tout moment retourner dans le menu CAD et choisir d'ajouter des points ou d'en modifier si vous trouvez que la courbe n'est pas correcte. Il suffit pour cela de revenir dans le menu **Evaluation / CAD** et **Ajouter Point**.

Pour effacer un point incorrect dans la construction de la courbe CAD, déplacer la porte de sélection sur le point considéré et cliquer sur **Delete Selected Point**.

Lorsque votre courbe CAD est validée, vous pouvez :

- Ajouter des courbes supplémentaires (Custom, JIS,-2/-6/-10 dB ou -6/-14 dB)

- Définir la courbe que vous voulez utiliser pour déclencher l'alarme
- Transformer votre courbe CAD en TCG (Time corrected Gain), c'est-à-dire appliquer une correction de gain en fonction du temps de telle manière que tous les échos ayant servis à la construction de la courbe aient une amplitude de 80 % HE.
- Certains paramètres ne peuvent plus être modifiés comme les paramètres d'étalonnage, paramètres de filtrage et de sonde.

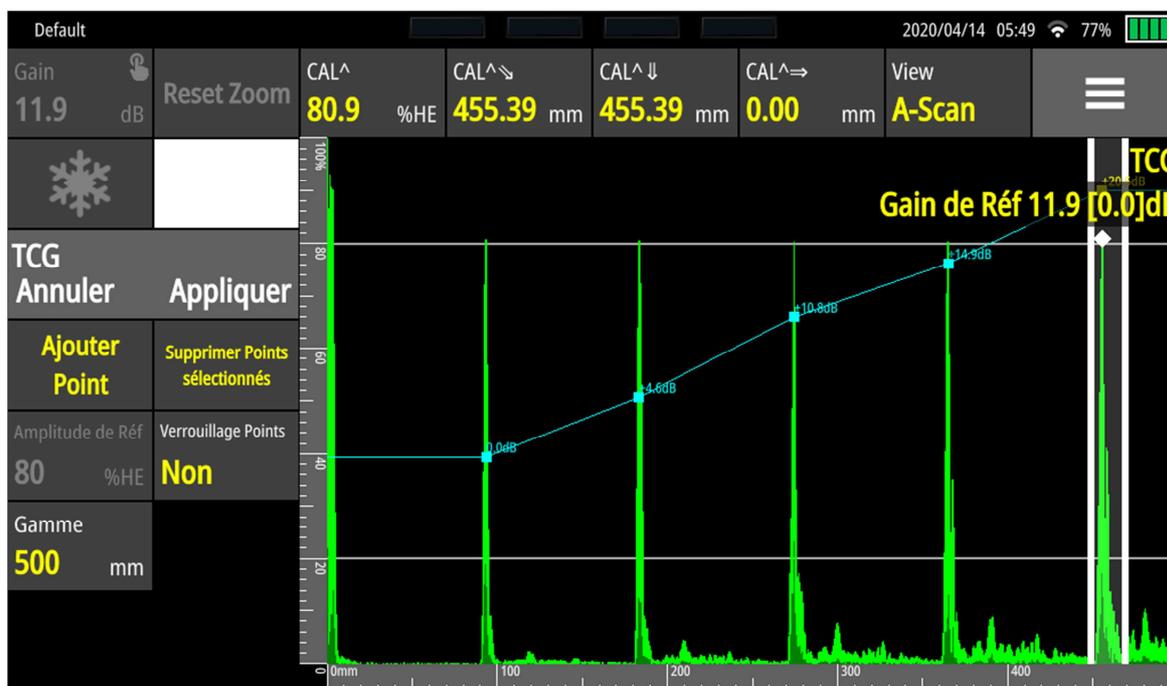


Voir la vidéo pour plus de détails sur la construction des courbes CAD.

8.3.TCG

Il s'agit d'une alternative aux courbes CAD. Les courbes TCG utilisent une série d'échos de référence provenant de défauts artificiels à différentes profondeurs dans un bloc de référence. Cette méthode de dimensionnement permet de compenser les pertes d'énergie liées à l'atténuation et aux caractéristiques du faisceau de telle manière que les réflecteurs de taille identique mais situés à différentes profondeurs dans le matériau apparaissent avec une amplitude constante sur le Ascan, par exemple 80% HE.

Pour créer une courbe TCG, cliquer sur Evaluation puis sur TCG. Maximiser le premier écho que vous voulez prendre en référence puis cliquer sur Ajouter Point. Le gain de WAVE va alors automatiquement s'ajuster pour amener cet écho à 80% HE. Procéder de même pour les points suivants correspondant à d'autres profondeurs. Pour chaque point, WAVE va ajuster le gain pour amener l'écho à 80%. WAVE est donc en train de créer une courbe de gain variable en fonction du temps pour amener tous les échos de référence à 80%. Vous pouvez d'ailleurs noter que la courbe est en train de se dessiner et que WAVE vous indique en face de chaque point quelle est la valeur de gain supplémentaire appliquée.



Lorsque vous avez terminé la construction de votre courbe, vous pouvez cliquer sur Appliquer.

Après avoir créé votre courbe TCG, vous pouvez facilement basculer de la courbe TCG à la courbe CAD et vice-versa en utilisant le bouton **TCG vers CAD**. Cette fonction est très pratique car elle vous permet de vérifier l'allure générale de votre courbe pour voir si certains points ne seraient pas homogènes par rapport au reste de la courbe.

Certains paramètres ne peuvent plus être modifiés comme les paramètres d'étalonnage, paramètres de filtrage et de sonde.



NOTE : Lorsque vous utilisez une courbe TCG ou lorsque vous avez rappelé une courbe TCG présente en mémoire, vous pouvez à tout moment retourner dans le menu TCG et choisir d'ajouter des points ou d'en modifier si vous trouvez que la courbe n'est pas correcte. Il suffit pour cela de revenir dans le menu **Evaluation / TCG** et **Ajouter Point**.



Voir la vidéo pour plus de détails sur la construction de la courbe TCG

8.4.DGS / AVG

Le diagramme Distance-Gain-Size (DGS) aussi appelée courbe AVG est un modèle théorique pour l'évaluation en équivalent de trou à fond plat des discontinuités. Ce modèle permet aux techniciens de donner un équivalent en terme de taille de discontinuité à un diamètre de trou à fond plat en prenant en compte la distance de propagation. L'avantage de ce modèle est de ne pas avoir besoin d'un grand nombre de blocs de référence pour établir cette courbe.

L'évaluation par la méthode AVG donne une réponse en « équivalent trou à fond plat » pour différents diamètres de trous à différentes profondeurs en utilisant les équations de propagation des ultrasons basées sur la fréquence, le diamètre effectif et la longueur de champ proche.

Lorsque vous effectuez un dimensionnement en utilisant la méthode AVG, n'oubliez pas que cette méthode se fonde sur des hypothèses (entre autres sur la bande passante du traducteur), qu'elle a des limitations et qu'elle peut conduire à des dimensionnements pas toujours vérifiés dans la pratique. Comme déjà mentionné ci-dessus, la méthode AVG est une méthode prédictive (et non pas basée sur des étalons ou blocs de référence) et que celle-ci fonctionne plutôt bien tant que l'on reste sur des configurations standard, c'est-à-dire traducteurs avec éléments circulaires, traducteurs faiblement amortis, peu d'atténuation dans le matériau.

Avant de générer une courbe AVG, l'utilisateur doit être en possession d'un traducteur pour lequel la courbe AVG est disponible dans la bibliothèque de WAVE. Il devra au cours de la procédure de calcul de la courbe disposer d'un réflecteur de référence qui peut être au choix :

- Un trou génératrice SDH
- Un trou à fond plat FBH
- Un écho de fond BW

Pour démarrer le process de construction de la courbe AVG, vous devez tout d'abord sélectionner une sonde dans le menu **Sonde** disposant de l'icône **AVG** dans la liste. Autrement, l'option d'évaluation **DGS/AVG** restera grise dans le menu **Evaluation**.

Lorsque vous avez sélectionné AVG dans le menu Evaluation, vous pouvez alors définir plusieurs paramètres :

- Atténuation de Réf : c'est l'atténuation mesurée dans le bloc de référence que vous allez utiliser pour calibrer votre sensibilité si celle-ci est différente de l'atténuation de la pièce que vous allez inspecter.
- Att. Matériau : c'est l'atténuation dans la pièce que vous allez inspecter si celle-ci est différente de l'atténuation dans votre bloc de référence.
- Ref Type : c'est le type de réflecteur que vous utilisez pour calibrer la sensibilité absolue de votre transducteur. Soit, vous vous calibrez sur un écho de fond, soit sur trou génératrice (SDH), soit sur un trou à fond plat (FBH). Dans les deux derniers cas, vous devez ensuite préciser le diamètre du trou utilisé pour vous calibrer.
- Vitesse Bloc de Réf : c'est la vitesse de propagation dans le bloc de référence utilisé pour calibrer la sensibilité du transducteur si celle-ci est différente de la vitesse de propagation dans votre pièce.
- ΔV_k : c'est le facteur de correction à appliquer lorsque vous vous étalonner sur un rayon pour les transducteurs d'angle. En effet, le rayon d'une cale V1 ou V2 n'est pas équivalent à un écho de fond. Il y a donc un facteur de correction à appliquer qui dépend du transducteur et du rayon de la cale. Celui-ci est normalement donné par le constructeur du transducteur dans sa fiche technique.
- TFP : c'est le diamètre du trou à fond plat équivalent pour lequel vous souhaitez tracer la courbe à l'écran. Vous pourrez ensuite modifier ce diamètre en cours d'utilisation de la méthode d'évaluation.

Une fois tous ces paramètres définis ou vérifiés, maximiser l'écho que vous allez utiliser comme référence (écho de fond, SDH ou FBH). Vous pouvez déplacer la porte de sélection comme dans le cas des courbes CAD ou TCG en appuyant sur la partie grisée de la porte et en la déplaçant. Vous pouvez modifier sa largeur par un appui long sur le trait gras blanc à droite qui va faire apparaître des doubles flèches jaunes en bas d'écran. Ces doubles flèches servent à déplacer la porte de sélection. Déplacer la porte de sélection sur l'écho de référence. L'écho pris en compte par WAVE dispose d'un losange blanc sur le pic. Cliquer sur le **Gain** pour ajuster cet écho à 80% (ou bien un appui long sur la touche **Gain** pour ajuster automatiquement le gain à 80%), puis sur **Etalonner** et enfin **Appliquer**.

La courbe correspondant au diamètre de trou à fond plat que vous avez choisi apparaît alors sur l'écran. A ce moment, dans le menu Evaluation, vous disposez d'une touche supplémentaire Options Evaluation qui vous permet de modifier certains paramètres utiles :

- Les pertes de transfert
- Le diamètre de TFP de la courbe tracée à l'écran
- Le déclenchement utilisé (soit la courbe, soit la porte)
- La possibilité d'ajouter des courbes additionnelles, jusqu'à 3
- La position relative de ces courbes additionnelles. Celles-ci peuvent être définies soit en dB, soit directement en diamètre de trou à fond plat.
- Le mode gain choisi Relatif/Absolu.



Voir la vidéo pour plus de détails sur la création de courbes AVG.

9. Table de référence Menus et Paramètres

Cal	Signal	Signal (suite)
<ul style="list-style-type: none"> ● Vitesse ● Zéro Traducteur ● Gamme ● Retard ● Régler Gain Ref. ● Amplitude de Ref. ● Cal Auto 	<ul style="list-style-type: none"> ● Rectification <ul style="list-style-type: none"> ○ Full ○ +Half ○ -Haft ○ RF ● Facteur Moyennage <ul style="list-style-type: none"> ○ Disable ○ 2 ○ 4 ○ 8 ○ 16 ○ 32 ● Filtre <ul style="list-style-type: none"> ○ 0.5 MHz Narrow ○ 0.5 MHz Wide ○ 1 MHz Narrow ○ 1 MHz Wide ○ 1.25 MHz Narrow ○ 1.25 MHz Wide ○ 2 MHz Narrow ○ 2 MHz Wide ○ 2.25 MHz Narrow ○ 2.25 MHz Wide ○ 3.5 MHz Narrow ○ 3.5 MHz Wide ○ 4 MHz Narrow ○ 4 MHz Wide ○ 4.5 MHz Narrow ○ 4.5 MHz Wide ○ 5 MHz Narrow ○ 5 MHz Wide ○ 7.5 MHz Narrow ○ 7.5 MHz Wide ○ 10 MHz Narrow ○ 10 MHz Wide ○ 15 MHz Narrow ○ 20 MHz Narrow ○ 20 MHz Wide ○ Broadband Low ○ Broadband High 	<ul style="list-style-type: none"> ● Seuil de Rejet ● Type Rejet <ul style="list-style-type: none"> ○ Aucun ○ Suppressive ○ Linear ● A-Scan de Ref <ul style="list-style-type: none"> ○ Hold ○ Reset ● Enveloppe <ul style="list-style-type: none"> ○ Off ○ Pic ○ Trail ● Reset Enveloppe
TX/RX	Sizing	Sizing (continued)
<ul style="list-style-type: none"> ● Mode Réception <ul style="list-style-type: none"> ○ Pitch-Catch ○ Pulse-Echo ○ Transmission 	<ul style="list-style-type: none"> ● CAD ● TCG ● DGS ● API 	<ul style="list-style-type: none"> ● Nb de courbes CAD <ul style="list-style-type: none"> ○ 0 ○ 1 ○ 2

<ul style="list-style-type: none"> ● Voltage <ul style="list-style-type: none"> ○ 100 V ○ 150 V ○ 200 V ○ 250 V ○ 300 V ○ 350 V ○ 400 V ○ 450 V ○ 500V ● Type Emission <ul style="list-style-type: none"> ○ Dirac ○ Carré ● Largeur Emission ● PRF 	<ul style="list-style-type: none"> ● AWS ● CAD vers TCG Options Evaluation <ul style="list-style-type: none"> ● Pertes de Transfert ● Trigger CAD <ul style="list-style-type: none"> ○ CAD ○ G1 ○ 0 dB ● Mode Gain <ul style="list-style-type: none"> ○ Relative ○ Absolute ● Split DAC Enabled <ul style="list-style-type: none"> ○ Oui ○ Non ● TCG Visible <ul style="list-style-type: none"> ○ Oui ○ Non ● Courbes CAD additionnelles <ul style="list-style-type: none"> ○ CAD ○ JIS ○ -2/-6/-10 ○ -6/-14 ○ Personnalise 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 3 ● Courbe CAD n°1 ● Courbe CAD n°2 ● Courbe CAD n°3 ● AWS C Rounded <ul style="list-style-type: none"> ○ 0.1 ○ 1 ● ERS ● DGS Trigger <ul style="list-style-type: none"> ○ DGS ○ G1 ● DGS Sub curves <ul style="list-style-type: none"> ○ Ref. ○ dB ○ ERS ● Nb of DGS Curves <ul style="list-style-type: none"> ○ 0 ○ 1 ○ 2 ○ 3 ● DGS Curve 1 ● DGS Curve 2 ● DGS Curve 3 ● ERS Curve 1 ● ERS Curve 2 ● ERS Curve 3
Pièce		Sonde
<p>Le menu pièce est un assistant, voir le chapitre correspondant pour plus de détails</p>		<ul style="list-style-type: none"> ● Modèle Traducteur <ul style="list-style-type: none"> ○ Sélection Sonde ● Angle ● Décalage X ● Vitesse Sabot ● Zéro Traducteur ● Fréquence ● Largeur Traducteur ● Hauteur Traducteur ● Type Traducteur <ul style="list-style-type: none"> ○ Mono Circulaire ○ Mono Rectangulaire ○ Double cristaux

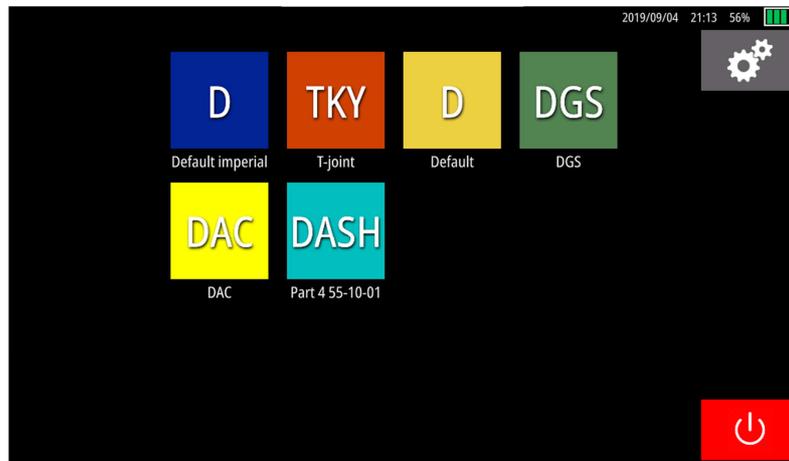
Affichage	Affichage (suite)	Alarmes
<ul style="list-style-type: none"> ● Unités <ul style="list-style-type: none"> ○ SI ○ Imperial 	<ul style="list-style-type: none"> ● Mode Graduations <ul style="list-style-type: none"> ○ Distance ○ Time 	<ul style="list-style-type: none"> ● Alarm 1 Enabled <ul style="list-style-type: none"> ○ Yes ○ No

<ul style="list-style-type: none"> ● Style Ligne <ul style="list-style-type: none"> ○ Mince ○ Epais ○ Rempli ● Trail Speed <ul style="list-style-type: none"> ○ Slow ○ Medium ○ Fast ● Trail Duration ● Graduations <ul style="list-style-type: none"> ○ Aucun ○ Horizontal ○ Vertical ○ Les deux 	<ul style="list-style-type: none"> ● Mode Visualisation <ul style="list-style-type: none"> ○ None ○ Line ○ Band ● Type Graticule <ul style="list-style-type: none"> ○ Aucun ○ Plain ○ Dash ○ Dot ○ Cross ● Alignement Graticule <ul style="list-style-type: none"> ○ Fixé ○ Aligned 	<ul style="list-style-type: none"> ● Alarm 1 Source <ul style="list-style-type: none"> ○ G1 ○ G2 ○ G3 ○ G4 ○ DAC ○ DGS ○ not G1 ○ G1 and G2 ○ G1 or G2 	
Alarms (continued)	Alarms (continued)	Alarms (continued)	
<ul style="list-style-type: none"> ● Alarm 2 Enabled <ul style="list-style-type: none"> ○ Yes ○ No ● Alarm 2 Source <ul style="list-style-type: none"> ○ G1 ○ G2 ○ G3 ○ G4 ○ DAC ○ DGS ○ not G2 ○ G1 and G2 ○ G1 or G2 	<ul style="list-style-type: none"> ● Alarm 3 Enabled <ul style="list-style-type: none"> ○ Yes ○ No ● Alarm 3 Source <ul style="list-style-type: none"> ○ G1 ○ G2 ○ G3 ○ G4 ○ DAC ○ DGS ○ not G3 ○ G3 and G4 ○ G3 or G4 	<ul style="list-style-type: none"> ● Alarm 4 Enabled <ul style="list-style-type: none"> ○ Yes ○ No ● Alarm 4 Source <ul style="list-style-type: none"> ○ G1 ○ G2 ○ G3 ○ G4 ○ DAC ○ DGS ○ not G4 ○ G3 and G4 ○ G3 or G4 	
Alarms (continued)		Alarms (continued)	
<ul style="list-style-type: none"> ● Alarm 1 GPO <ul style="list-style-type: none"> ○ None ○ 0 ○ 1 ○ 2 ○ 3 ● Alarm 2 GPO <ul style="list-style-type: none"> ○ None ○ 0 ○ 1 		<ul style="list-style-type: none"> ● Alarm 3 GPO <ul style="list-style-type: none"> ○ None ○ 0 ○ 1 ○ 2 ○ 3 ● Alarm 4 GPO <ul style="list-style-type: none"> ○ None ○ 0 ○ 1 	

<ul style="list-style-type: none"> ○ 2 ○ 3 		<ul style="list-style-type: none"> ○ 2 3 	
Gate 1		Gate 2	
<ul style="list-style-type: none"> ● G1 Enabled <ul style="list-style-type: none"> ○ Yes ○ No ● G1 Start ● G1 Width ● G1 Level ● G1 Polarity <ul style="list-style-type: none"> ○ Absolute ○ Positive ○ Negative 		<ul style="list-style-type: none"> ● G2 Enabled <ul style="list-style-type: none"> ○ Yes ○ No ● G2 Start ● G2 Width ● G2 Level ● G2 Polarity <ul style="list-style-type: none"> ○ Absolute ○ Positive ○ Negative 	
Gate 3		Scan Plan	
<ul style="list-style-type: none"> ● G3 Enabled <ul style="list-style-type: none"> ○ Yes ○ No ● G3 Start ● G3 Width ● G3 Level ● G3 Polarity <ul style="list-style-type: none"> ○ Absolute ○ Positive ○ Negative 		<ul style="list-style-type: none"> ● Beam Exit Point ● Probe Distance ● Rulers <ul style="list-style-type: none"> ○ Both ○ None ● Grid Type <ul style="list-style-type: none"> ○ None ○ Plain ○ Cross ● Weld Visible <ul style="list-style-type: none"> ○ Yes ○ No ● Signal Visible <ul style="list-style-type: none"> ○ Yes ○ No ● Distance Visible <ul style="list-style-type: none"> ○ Yes ○ No 	
Gate 4			
<ul style="list-style-type: none"> ● G4 Enabled <ul style="list-style-type: none"> ○ Yes ○ No ● G4 Start ● G4 Width ● G4 Level ● G4 Polarity <ul style="list-style-type: none"> ○ Absolute ○ Positive ○ Negative 			

10. Réglages généraux

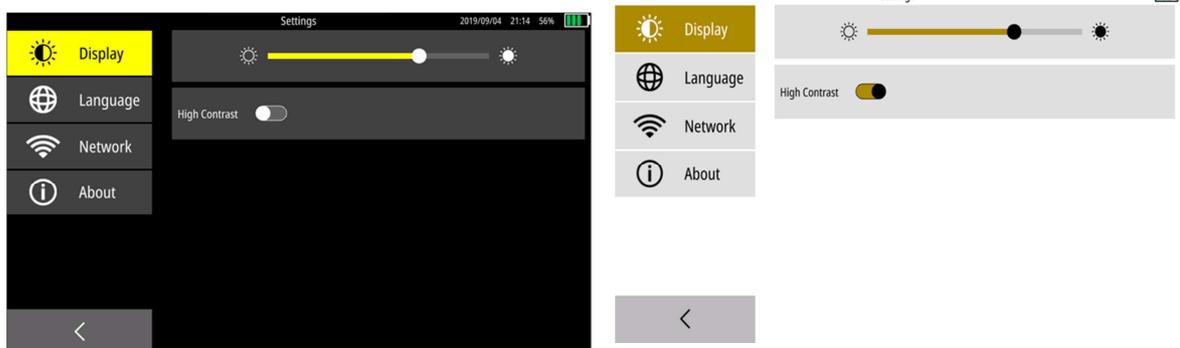
Les réglages généraux de WAVE sont accessibles en cliquant sur les engrenages en haut à droite de la page d'accueil.



10.1. Affichage

Vous pouvez modifier la luminosité de l'écran en glissant votre doigt sur le curseur en haut de l'écran.

Vous pouvez également modifier le contraste de l'appareil en utilisant le mode Contraste élevé

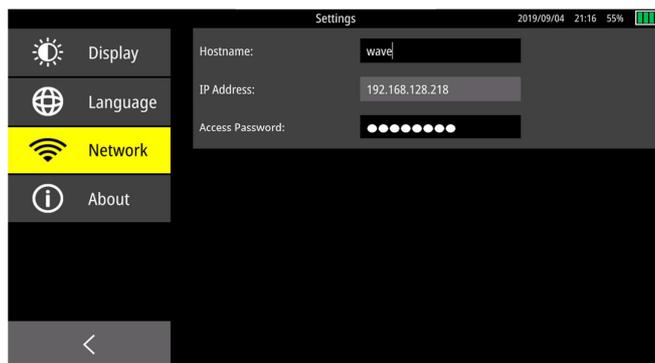


10.2. Langues

Vous pouvez choisir la langue utilisée pour les menus de l'appareil dans la liste affichée. Les changements sont faits automatiquement et ne nécessitent pas un redémarrage de l'appareil.

10.3. Réseau

Dans le menu Réseau vous pouvez définir le nom de l'appareil tel qu'il apparaîtra lorsque vous cherchez à établir une connexion. Une adresse IP sera automatiquement assignée à votre appareil lorsque vous le connecterez à un réseau.



10.4. A propos

Cette page vous donne des informations de base à propos de votre appareil, comme la date de dernière calibration usine, le numéro de série de votre appareil, les versions software et firmware. Ces informations peuvent vous être demandées si vous faites appel au SAV.

11. Maintenance

WAVE ne nécessite pas d'opération de maintenance spécifique, simplement un nettoyage régulier. Cet appareil a été testé et approuvé suivant les normes internationales :

- Conçu suivant IP 67
- Tests de vibration et chocs
- EN 61326-1
- EN 12668-1

N'utiliser pas cet appareil à proximité de sources électromagnétiques avec des champs élevés (comme des bancs de magnétoscopie par exemple) car l'amplificateur de grande sensibilité pourrait récupérer des interférences. De même, l'utilisation sur des tapis peut provoquer des charges électrostatiques.

Pour nettoyer l'appareil et ses accessoires, utiliser un chiffon doux et un savon liquide ordinaire. Nettoyer WAVE aussi souvent que possible pour éviter l'accumulation de poussières, de graisses et de couplants ultrasons. Une attention particulière doit être apportée sur le compartiment batterie : assurer vous que la porte du compartiment batterie reste propre et libre de toute particule métallique ou abrasive.

Rappel : Vous pouvez nettoyer l'écran de WAVE lorsque l'appareil est allumé en effectuant un double clic sur le bouton marche-arrêt. Cette action permet de verrouiller l'écran tactile et de procéder au nettoyage par exemple. Noter l'apparition du cadenas en haut d'écran signalant que l'écran est verrouillé. De même, un nouveau double-clic permet de déverrouiller l'écran.



IMPORTANT : Ne jamais utiliser de produit solvant ou d'alcool méthylique, ni de solvant utilisé en ressuage pour nettoyer l'appareil. Ceci pourrait endommager le boîtier et détériorer des composants plastiques.

11.1. Températures

WAVE peut être utilisé dans une gamme de température entre -10°C et + 45°C (14°F à 113 °F).

11.2. Ecran

- Ne jamais utiliser un chiffon abrasif ou une brosse pour nettoyer l'écran de WAVE
- Ne jamais utiliser un objet pointu pour l'écran tactile
- Ne pas laisser l'écran en utilisation ou en stockage exposé directement au soleil pendant une longue période.

11.3. Connecteurs

Nous recommandons fortement d'utiliser les caches de protection des connecteurs pour protéger ceux-ci de la poussière, de la graisse, de l'huile ou de l'eau. WAVE est livré avec ses caches de protection pour chacun des connecteurs avec un lien imperdable et nous recommandons fortement de les mettre en place sur les connecteurs lorsque ceux-ci ne sont pas utilisés.

Le respect de ces précautions vous évitera d'endommager mécaniquement les connecteurs et de les protéger contre des corrosions éventuelles.

11.4. Batterie et chargeur

N'utiliser que la batterie SONATEST avec le WAVE. L'utilisation de tout autre type de batterie est proscrite et peut être la source de fumée, incendie et destruction de l'appareil.

Ne pas utiliser de batterie ayant subi un choc important, une chute ou bien si la batterie a été exposée à des pressions élevées. Des dommages internes à la batterie peuvent exister et ne pas être visibles et détectables à l'extérieur. Ainsi, des éléments internes à la batterie peuvent être rompus et être source d'incendie.

Ne pas exposer la batterie à l'eau de mer, l'eau de pluie, la neige et ne pas immerger celle-ci. Ne pas mettre en charge ou utiliser une batterie humide. Si une batterie est humide ou présente de la condensation, essuyer celle-ci soigneusement pour la sécher avant toute utilisation ou mise en charge.

Si l'appareil est stocké pendant une durée supérieure à 30 jours sans être utilisé, nous recommandons de charger la batterie avant stockage, même si le cycle de charge n'est pas complet. Ne laisser pas une batterie vide déchargée pendant une trop longue durée. Ceci permet d'éviter un changement prématuré de batterie.

Le niveau approximatif d'autonomie restante est affiché en haut à droite de l'écran de WAVE avec un pourcentage d'autonomie restante. Lorsque le niveau d'autonomie restante est inférieure à 25%, prévoyez de charger la batterie dès que possible.

NOTE : WAVE s'éteint automatiquement lorsque la batterie devient trop faible pour un fonctionnement fiable. De plus, les réglages en cours sont automatiquement sauvegardés et peuvent être restaurés lorsque l'appareil sera remis en route (voir chapitre 2.1). Pour les longues journées de travail sur des sites où une alimentation secteur n'est pas possible, prévoyez une batterie de secours.

Lorsque le chargeur est connecté à l'appareil, l'indicateur d'autonomie indique que l'appareil est en charge. Si le chargeur n'est pas connecté à l'appareil lorsque la batterie est enlevée de son

compartiment, l'appareil se coupera automatiquement. Mais si le chargeur est connecté, l'appareil restera en marche et pourra continuer à être utilisé.

Un indicateur de charge est présent sur la batterie en elle-même. Il vous permet de vérifier si nécessaire que l'indicateur d'autonomie de WAVE est bien opérationnel.

Si vous souhaitez commander une batterie additionnelle pour votre appareil, merci de nous préciser la référence BATTERIE POUR WAVE 242000.

11.5. Connecteur USB-C

Vous pouvez utiliser le connecteur USB-C pour recharger des périphériques externes (comme un smartphone par exemple), mais ceci affecte l'autonomie de votre appareil.

11.6. WAVE en voyage

Nous recommandons de placer WAVE dans sa valise transport pour éviter tout endommagement et impact.

WAVE est équipé d'une batterie Lithium-Ion de 10,8 Volts d'une puissance inférieure à 100 Wh. A ce titre, elle ne nécessite pas de déclaration particulière lors d'un voyage en avion. A titre de sécurité, nous recommandons d'enlever la batterie de l'appareil pour tout voyage en avion et de la placer dans un sachet plastique.

12. Accessoires

WAVE est un appareil qui va évoluer dans les années à venir. Nous allons en effet proposer toute une série d'accessoires en option autour de cet équipement pour faciliter la vie des opérateurs et la transmission des informations. Ce chapitre va donc évoluer au cours des mises à jour du logiciel de WAVE.

12.1. Traducteurs et câbles

Pour pouvoir utiliser correctement le WAVE, vous devez lui connecter un traducteur ou sonde. WAVE est compatible avec tous les traducteurs du marché, il n'existe pas d'incompatibilité entre traducteurs et WAVE. Pour un large choix de traducteurs correspondant à vos applications, nous vous recommandons de consulter notre site internet <http://www.sofranel.com/fr/traducteurs>.

Les traducteurs sont connectés sur le dessus de l'appareil. Utiliser les câbles appropriés, voir ci-après les références de câbles recommandées. L'utilisation d'un câble non adapté peut conduire à des pertes ou des perturbations importantes sur le signal.

Traducteur mono-élément équipé en...	WAVE équipé en LEMO 1	WAVE équipé en BNC
LEMO 00	1614.2	2212.2
LEMO 1	1613.2	1612.2
Microdot	LCM 74-2	2124.2
BNC	1612.2	1610.2
UHF	UL-01-06	BU02-6

Traducteur émission-réception séparé équipé en...	WAVE équipé en LEMO 1	WAVE équipé en BNC
LEMO 00	1614D.2	2212D.2
Microdot	LCMD 74-2	2124D.2

WAVE peut travailler avec des traducteurs mono-élément ou des traducteurs émission-réception séparée ou encore en transmission avec deux traducteurs. Assurez-vous d'utiliser le connecteur repéré TX/RX pour l'élément émetteur et le connecteur RX pour l'élément récepteur.



13. Mises à jour logiciel

SONATEST effectue des mises à jour du logiciel régulièrement, soit pour implanter de nouvelles fonctions dans l'appareil, soit pour corriger des erreurs constatées. Assurez-vous d'avoir la dernière version logiciel chargée dans votre appareil. En cas de doute, n'hésitez pas à nous contacter.

La mise à jour de WAVE est un processus très simple. Il vous suffit de connecter votre appareil sur un réseau local ou une box ayant accès au réseau internet, via le câble fourni avec l'appareil. Nous vous recommandons de connecter l'appareil avant de le mettre en marche pour faciliter la reconnaissance. Dans l'écran Réseau (voir chapitre XXX) une adresse IP va être affectée automatiquement par le serveur ou la box au bout de quelques minutes. Quand ce processus n'a jamais été effectué, ceci peut prendre plusieurs minutes. Une fois l'adresse IP obtenue, cliquez sur les deux flèches imbriquées dans l'écran d'accueil pour obtenir l'écran suivant :

IMAGE ECRAN UPDATE

WAVE va se connecter automatiquement sur le serveur SONATEST pour vérifier si une mise à jour existe et est disponible. Cette mise à jour ne s'effectue pas automatiquement, celle-ci ne s'installe

que si vous cliquez sur le bouton Update. Vous n'êtes donc pas obligé d'installer cette mise à jour logiciel. Néanmoins celle-ci est hautement recommandée. Notez que lors de la mise à jour logiciel, vos fichiers de sauvegarde et fichiers application ne sont pas perdus.

14. Garantie

SONATEST garantit cet équipement contre tout vice de fabrication pour une durée d'un an à compter de la date d'achat.

La garantie couvre les équipements qui ont été utilisés de manière correcte, comme cela est décrit dans ce manuel d'utilisation mais ne couvre pas tout appareil qui aurait été modifié, réparé par un organisme non agréé par Sonatest ou qui aurait subi un usage excessif ou inapproprié.

A réception de votre appareil, procédez à une inspection visuelle détaillée et complète de votre appareil pour détecter d'éventuels dommages au cours du transport. Dans ce cas, notifiez immédiatement le transporteur et informez Sofranel de tout problème. Conservez tous les emballages et les documents afférents à ce transport dans le but de constituer un dossier de réclamation auprès du transporteur.

15. Responsabilités

L'utilisateur est averti des connaissances préalables indispensables à la mise en œuvre du contrôle par ultrasons.

SONATEST et SOFRANEL ne saurait être tenu pour responsables de toute erreur ou perte d'exploitation consécutive aux résultats d'un contrôle effectué avec cet appareil. L'utilisation correcte de l'appareil et la mise en œuvre d'une inspection par ultrasons sont couverts par la certification des opérateurs (certification COFREND en France) et ne saurait être imputée au fabricant ou au distributeur du matériel.

16. Table des principales vitesses de propagation des ultrasons

Le tableau ci-après rassemble les vitesses des ondes ultrasonores dans les matériaux les plus couramment utilisés. Ces chiffres ne constituent qu'une indication, pour les cas où l'on ne connaît pas la vitesse exacte dans le matériau à contrôler et qu'il est impossible de la mesurer. La vitesse indiquée dans les différents matériaux peut varier de façon sensible pour de nombreuses raisons telles que la composition, l'orientation cristallographique, la porosité, la température, etc.

C'est pourquoi, si l'on désire une précision maximale, il faut utiliser un échantillon du matériau à contrôler pour déterminer la vitesse exacte du son.

Matériaux plastiques	Ondes longitudinales (OL) en m/sec.	Ondes transversales (OT) en m/sec.	Ondes de surface (OS) en m/sec.
Plastiques et résines			
Acrylique	2.670	1.120	
Bakélite	2.590		
Acétate de cellulose	2.450		
Delrin	2.540		
Hysol	2.770		
Lexan	2.170		
Lucite	2.670	1.260	
Nylon	2.620		
Résine phénolique	1.420		
Plexiglas (UVA)	2.760	1.430	
Polyéthylène	2.670		
Polyéthylène TCI	1.600		
Polystyrène	2.740		
Polystyrol	1.500		
PVC	2.299		
Téflon (PTFE)	1.350		
Uréthane (EU-500)	2.290		
Matériaux métalliques	Ondes longitudinales (OL) en m/sec.	Ondes transversales (OT) en m/sec.	Ondes de surface (OS) en m/sec.
Oxyde d'aluminium	9.800		
Verre de Crown	5.660	3.520	
Verre à vitre	6.790	3.430	
Quartz fondu	5.920	3.750	3.390
Caoutchouc	1.490		
Eau (à 20°C)	1.480		
Métaux			
Aluminium	6.320	3.130	
Al 1100-0 (2SO)	6.350	3.100	2.900
Al 2014 (14S)	6.320	3070	
Al 2024 T4 (24ST)	6.370	3.160	2.950
Al 2117 T4 (17ST)	6.500	3.120	2.790
Béryllium	12.900	8.880	7.870
Bismuth	2.180	1.110	
Laiton	4.280	2.030	
Laiton mi-dur	3.830	2.050	
Laiton (qualité navale)	4.430	2.102	1.950
Bonze phosphoreux	3.530	2.230	2.010
Cadmium	2.780	1.500	
Cuivre	4.560	2.260	1.930

Matériaux métalliques	Ondes longitudinales (OL) en m/sec.	Ondes transversales (OT) en m/sec.	Ondes de surface (OS) en m/sec.
Or	3.240	1.200	
Inconel	5.720	3.020	2.790
Fer	5.900	3.230	2.790
Fonte (valeurs	4.800	2.400	
Matériaux métalliques	Ondes longitudinales (OL)	Ondes transversales (OT)	Ondes de surface (OS) en
Plomb	2.160	700	630
Plomb-antimoine (5%)	2.170	810	740
Magnésium	6.310	3.050	
Magnésium (AM -35)	5.790	3.100	2.870
Magnésium (FS-1)	5.470	3.030	3.390
Magnésium (J-1)	5.670	3.010	
Manganèse	4.660	2.350	
Molybdène	6.290	3.350	3.110
Monel	5.350	2.720	1.960
Nickel	5.630	2.960	2.640
Platine	3.960	1.670	
Argent	3.600	1.590	
Argent-nickel	4.620	2.320	1.690
Acier 302	5.660	3.120	3.120
Acier 347	5.740	3.090	
Acier 1020	5.890	3.240	2.790
Acier 1095	5.890	3.190	
Acier 4150 RC14	5.860	2.790	
Acier 4150 RC18	5.890	3.180	
Acier 4150 RC43	5.870	3.200	
Acier 4150 RC64	5.820	2.770	
Acier 4340	5.850	3.240	
Etain	3.320	1.670	
Titane	6.070	3.110	2.790
Carbure de titane	8.270	5.160	
Tungstène	5.180	2.870	2.650
Carbure de tungstène	9.106		
Uranium	3.380	1.960	
Zinc	4.170	2.410	
Matériaux métalliques	Ondes longitudinales (OL)	Ondes transversales (OT)	Ondes de surface (OS) en
Zircaloy	4.720	2.360	
Zirconium	4.650	2.250	
Régule	2.300		

17. Notes d'application

17.1. Facteurs affectant les performances et la précision en mesure d'épaisseurs par ultrasons

17.1.1. Etat de surface de la pièce mesurée

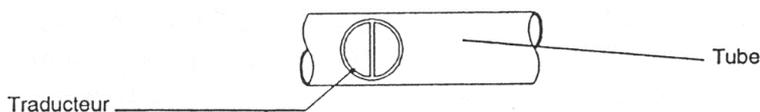
Les écaillages, la rouille, la corrosion ou l'encrassage de la surface externe de la pièce mesurée gênent la pénétration de l'énergie sonore émise par le transducteur. Ainsi, avant de commencer toute mesure, la pièce doit être débarrassée de tout débris mal adhérent au moyen d'une brosse métallique ou d'une lime. Les mesures de corrosion à travers de minces couches de rouille sont généralement possibles, à condition que la rouille soit lisse et adhère bien au métal sous-jacent. Il est parfois nécessaire de limer ou de sabler certaines surfaces corrodées ou très rugueuses afin d'assurer un bon couplage acoustique. De même, il faut parfois enlever les couches épaisses de peinture, surtout si elles s'écaillent. Alors qu'il est souvent possible de faire des mesures de corrosion à travers de minces couches de peinture (de l'ordre de 0,1 à 0,2 mm), les signaux sont atténués dès lors que ces couches sont épaisses; il peut même en résulter un affichage erroné dû à une réflexion entre la peinture et la surface du métal.

Des piqûres de corrosion importantes sur la surface d'une tuyauterie ou d'une cuve peuvent poser problème. L'emploi d'un gel ou d'une graisse plutôt que d'un couplant liquide sur certaines surfaces rugueuses favorise la transmission du son dans la pièce mesurée. Dans les cas extrêmes, il sera nécessaire de limer ou de meuler la surface de manière à la rendre suffisamment plane pour pouvoir y appliquer un transducteur à contact direct. Dans les cas de profondes piqûres de corrosion sur la face extérieure d'une tuyauterie ou d'une cuve, il faut généralement mesurer l'épaisseur résiduelle de métal depuis la base des piqûres jusqu'à la paroi interne. La technique habituelle consiste à mesurer par ultrasons l'épaisseur du métal ne présentant pas de piqûres, puis à mesurer mécaniquement la profondeur des piqûres, et à faire la soustraction entre la profondeur des piqûres et l'épaisseur de la paroi. On peut aussi limer ou meuler la surface jusqu'à la base des piqûres, et à effectuer ensuite la mesure normalement.

Comme pour toute application délicate, un essai sur des échantillons du produit à contrôler est le meilleur moyen de déterminer les limites d'un ensemble particulier mesureur / transducteur sur une surface donnée.

17.1.2. Positionnement du transducteur

Une pression ferme du transducteur sur la pièce mesurée est nécessaire pour une transmission correcte du son. Sur des pièces cylindriques de faible diamètre comme les tuyauteries, le transducteur doit être appliqué de manière que la cloison acoustique du transducteur, visible sur sa face active, soit perpendiculaire à l'axe longitudinal de la tuyauterie (cf. **figure** ci-après).



Alignement correct des transducteurs sur une surface cylindrique

Il peut arriver que les mesures soient impossibles sur des matériaux très corrodés ou piqués. C'est le cas par exemple lorsque la surface interne de la pièce est si irrégulière que l'énergie sonore est dispersée au lieu d'être renvoyée au traducteur. Mais l'impossibilité de faire une mesure peut aussi être due au fait que l'épaisseur de la pièce n'est pas comprise dans la plage de mesure du traducteur et de l'appareil utilisés. D'une manière générale, l'impossibilité d'obtenir une mesure valable en un point particulier d'un échantillon peut être l'indice d'une paroi sérieusement dégradée, rendant nécessaire des investigations avec d'autres méthodes.

17.1.3. Calibrage

La précision des mesures est étroitement liée à la précision et au soin avec lesquels l'appareil a été calibré. Il faudra recalibrer la vitesse et surtout le zéro comme décrit au chapitre 3 chaque fois que le matériau mesuré ou le traducteur utilisé changent. De plus, il faudra procéder périodiquement à des contrôles avec des échantillons d'épaisseurs connues pour s'assurer que l'appareil fonctionne correctement.

17.1.4. Forme conique ou excentrée

Si la surface de contact et la paroi opposée ont une forme conique ou excentrée l'une par rapport à l'autre, l'écho réfléchi est déformé et la précision de la mesure est moins bonne.

17.1.5. Propriétés acoustiques du matériau

Plusieurs facteurs sont susceptibles de réduire considérablement la précision et de limiter la gamme d'épaisseurs mesurables. Ce sont notamment :

- **La dispersion du son** : Dans certains matériaux (aciers inoxydables moulés, fontes et divers composites), l'énergie sonore est dispersée par les cristaux dans les produits moulés ou par les divers matériaux constituant les composites. Ceci rend plus difficile l'identification d'un écho effectivement renvoyé par la paroi opposée de la pièce et limite les possibilités de la mesure ultrasonore des épaisseurs.

- **Les variations de la vitesse du son** : Certains matériaux présentent des différences importantes de vitesse du son d'un point à un autre. C'est le cas de certains aciers inoxydables moulés et du laiton, en raison de leurs grains relativement grossiers et de l'anisotropie de la vitesse du son qui résulte de l'orientation des grains. Dans d'autres matériaux, la vitesse du son varie rapidement en fonction de la température. Ce phénomène est caractéristique des matières plastiques, et il est indispensable de surveiller la température pour effectuer des mesures précises.

- **L'atténuation ou l'absorption du son** : De nombreux matériaux organiques tels que le caoutchouc et les matières plastiques à faible densité atténuent très rapidement le son aux fréquences habituellement utilisées pour les mesures d'épaisseurs par ultrasons. Ceci explique que l'épaisseur maximale mesurable dans ces matériaux soit souvent limitée.

17.2. Choix du traducteur

Un ensemble (traducteur + mesureur d'épaisseurs) de mesure par ultrasons ne peut faire de mesures valables au-dessous de certaines épaisseurs.

Cette épaisseur minimale au-delà de laquelle les mesures sont impossibles est généralement indiquée sur les fiches de caractéristiques du fournisseur. D'une manière générale, l'épaisseur minimale mesurable diminue pour une fréquence croissante. Dans le cas des mesures de corrosion, pour lesquelles le paramètre à mesurer est l'épaisseur de paroi restante, il est particulièrement important de connaître la gamme de traducteurs utilisables. En effet, si l'on mesure avec un traducteur E / R (Emetteur/Récepteur) un échantillon dont l'épaisseur est inférieure à l'épaisseur

spécifiée pour le transducteur en question, il est possible que le mesureur "accroche" sur un écho quelconque et que la lecture indique une épaisseur trop élevée.

17.3. Mesures d'épaisseurs à hautes températures

Les mesures de pièces corrodées à des températures élevées demandent une attention particulière. Il faudra donc prendre en compte les considérations suivantes :

- a - Vérifier que la température de la surface de la pièce mesurée n'excède pas la température maximale spécifiée pour le transducteur et le couplant utilisés. (Certains transducteurs ne peuvent travailler qu'à la température ambiante.)
- b - Utiliser un couplant approprié à la température prévue pour le contrôle. Tous les couplants pour hautes températures bouent à une certaine température, laissant un résidu dur faisant écran à la transmission de l'énergie sonore. Notre couplant E peut être utilisé au-delà de 540°C, et ceci bien qu'il commence à bouillir lorsque cette température est atteinte. Le tableau ci-après indique les températures recommandées pour nos divers couplants. Noter que les gels sont absents de ce tableau car tous les gels ont une température maximum d'utilisation de 60°C à 100°C maximum. Les gels sont fortement déconseillés pour la mesure d'épaisseur à hautes températures.

Couplant	Type	Température maximale recommandée
A	Propylène glycol	150°C
B	Glycérine	90°C
C	Huile silicone	90°C
E	Haute température	540°C
F	Température moyenne	260°C

- c - Les mesures doivent être faites rapidement, et en laissant au corps du transducteur le temps de refroidir. Les transducteurs E / R pour hautes températures sont équipés de lignes à retard en matériau thermiquement "tolérants", mais une exposition continue à de très hautes températures risque d'échauffer l'intérieur du transducteur au point de l'endommager irrémédiablement.
- d - Ne jamais oublier que la vitesse sonore dans le matériau et le zéro du transducteur varient avec la température. Pour obtenir la précision maximale à haute température, le calibrage de la vitesse sonore devrait se faire sur un échantillon du matériau à mesurer, d'épaisseur connue, chauffée à la température à laquelle seront effectuées les mesures.

Ne pas hésiter à nous contacter pour plus d'informations concernant l'utilisation des transducteurs E/R pour la mesure de pièces corrodées, et naturellement relativement à tout autre aspect des contrôles non destructifs par ultrasons.

