



Table des matières

1. Sécurité et responsabilité.....	4	6. Assistants.....	32
1.1 Généralités	4	6.1 Assistant de mesure.....	32
1.2 Responsabilité	4	6.2 Vérification de l'instrument	32
1.3 Consignes de sécurité	4	6.3 Étalonnage de la direction d'impact (Leeb uniquement).....	33
1.4 Usage prévu	4	6.4 Création d'une courbe de conversion	33
1.5 Optimisation des performances du système de batterie	4	6.5 Méthode combinée	35
2. Démarrage.....	5	6.6 Assistant de mappage (prochainement)	35
2.1 Installation	5	7. Informations.....	35
2.2 Menu principal	6	7.1 Documents	35
3. Mesure.....	7	7.2 Chargement de fichier PDF depuis une clé USB	36
3.1 Effectuer des mesures	7	8. Système.....	36
3.2 Écran de mesure.....	10	8.1 Caractéristiques.....	36
3.3 Méthodes de mesure	12	8.2 Sondes.....	37
3.4 Vérification de l'instrument / contrôle de performance quotidien.....	24	8.3 Matériel	37
4. Paramètres	25	8.4 Date et heure.....	38
4.1 Mesures	25	8.5 Langue	38
4.2 Vérification (contrôle de performance et d'incertitude)	27	8.6 Informations sur l'instrument.....	38
4.3 Conversions (conversions de dureté)	28	9. Maintenance et support.....	38
4.4 Reporting.....	29	9.1 Maintenance.....	38
5. Données (explorateur)	30	9.2 Concept de support	39
5.1 Mesures	30	9.3 Garantie standard et extension de garantie.....	40
5.2 Vérifications.....	31	9.4 Mise au rebut	40

10. Dépannage	40
10.1 Mesures erronées / échec du contrôle de performance	40
10.2 Aucune mesure ne s'affiche	42
10.3 Batterie	42
10.4 Étalonnage du Touchscreen	42
11. Logiciel Equotip Link	43
11.1 Lancement du logiciel Equotip Link.....	43
11.2 Paramètres de l'application	43
11.3 Connexion à un Equotip 550 Touchscreen	43
11.4 Connexion à une sonde Portable Rockwell	44
11.5 Réglage des paramètres.....	44
11.6 Exportation des données.....	44
11.7 Exportation et importation des profils de paramètres...	45
11.8 Exportation et importation des courbes de conversion	45
12. Spécifications techniques	46
12.1 Instrument	46
12.2 Alimentation électrique	46
12.3 instruments de frappe Equotip Leeb	47
12.4 Sonde Equotip Portable Rockwell	47
12.5 Sonde Equotip UCI.....	48

13. Normes et directives	48
14. Informations sur la commande	48
14.1 Unités.....	48
14.2 Instruments de frappe et sondes.....	49
14.3 Pièces et accessoires	50
14.4 Blocs de référence	51

1. Sécurité et responsabilité

1.1 Généralités

Ce mode d'emploi contient des informations importantes sur la sécurité, l'utilisation et la maintenance de l'Equotip 550. Lisez-le attentivement avant la première utilisation de l'instrument.

1.2 Responsabilité

Nos «Conditions générales de vente et de livraison» s'appliquent dans tous les cas. Les réclamations relatives à la garantie et à la responsabilité à la suite de dommages corporels et matériels ne sont pas prises en compte si elles sont imputables à une ou à plusieurs des causes suivantes:

- Utilisation de l'instrument non conforme à l'usage prévu décrit dans ce mode d'emploi.
- Contrôle de performance incorrect pour l'utilisation et la maintenance de l'instrument et de ses composants.
- Non-respect des instructions du mode d'emploi relatives au contrôle de performance, à l'utilisation et à la maintenance de l'instrument et de ses composants.
- Modifications non autorisées de l'instrument et de ses composants.
- Dommages graves résultant des effets de corps étrangers, d'accidents, de vandalisme et de force majeure.

Toutes les informations contenues dans cette documentation sont présentées en toute bonne foi et sont tenues pour être exactes. Proceq SA n'assume aucune garantie et décline toute responsabilité quant à l'exhaustivité et/ou la précision des informations.

1.3 Consignes de sécurité

L'instrument ne doit pas être utilisé par des enfants ni par des personnes sous l'influence de l'alcool, de drogues ou de produits pharmaceutiques. Toute personne n'étant pas familiarisée avec ce mode d'emploi doit être supervisée lors de l'utilisation de l'instrument.

- Effectuez correctement la maintenance au moment opportun.
- Une fois les tâches de maintenance terminées, procédez à un contrôle fonctionnel.

1.4 Usage prévu

L'instrument doit être utilisé uniquement pour l'usage prévu tel que décrit ici.

- Remplacez les composants défectueux par des composants Proceq d'origine.
- Les accessoires ne doivent être installés ou branchés sur l'instrument que s'ils sont expressément agréés par Proceq. Si d'autres accessoires sont installés ou branchés sur l'instrument, Proceq décline alors toute responsabilité et la garantie du produit devient caduque.

1.5 Optimisation des performances du système de batterie

Pour optimiser les performances de la batterie, il est recommandé de la laisser se décharger totalement, puis de la charger complètement.

2. Démarrage

L'Equotip 550 est spécialement conçu pour mesurer la dureté des surfaces métalliques. L'utilisateur peut choisir le principe de rebond Leeb, le principe Portable Rockwell ou le principe UCI (voir chapitre «3.1 Effectuer des mesures»).

Associé à l'instrument de frappe Equotip Leeb U, cet instrument permet de mesurer la dureté des bobines de papier, de film ou de feuille.

2.1 Installation

Pour installer la batterie dans l'Equotip 550 Touchscreen, relevez le support comme indiqué, insérez la batterie et fixez avec la vis.



Figure 1: insertion de la batterie

Trois DEL d'état sont visibles sur le côté droit de l'écran. La DEL du milieu est l'indicateur de puissance. Elle s'allume en rouge lors du chargement et en vert lorsque la batterie est complètement chargée. La DEL du bas est utilisée pour une notification spécifique à l'application.



REMARQUE! Pour le chargement de l'instrument, utilisez uniquement le chargeur de batterie fourni.

- Le chargement complet de la batterie nécessite moins de 9 heures (instrument non utilisé).
- La durée du chargement est beaucoup plus longue si l'instrument est en cours d'utilisation.
- Un chargeur rapide disponible en option (code article: 327 01 053) peut être utilisé pour charger une batterie de rechange ou pour charger la batterie hors de l'instrument. Dans ce cas, moins de 5 heures et demie sont nécessaires pour charger complètement la batterie.

Boutons

Trois boutons se trouvent sur la partie supérieure droite de l'instrument:



Marche/arrêt: permet d'allumer l'instrument ou de revenir à l'écran d'accueil. Maintenez ce bouton enfoncé pour éteindre l'instrument.



Bouton programmable: permet d'activer ou de désactiver le mode plein écran et de basculer entre l'écran en cours et le dernier document .pdf consulté par ex. mode d'emploi).



Bouton retour: permet de revenir à l'écran précédent.

Économie d'énergie

Si nécessaire, le mode d'économie d'énergie peut être programmé sous System/Power settings (Système/Paramètres de puissance) (voir chapitre «8.3 Matériel»).

Connexions



Figure 2: connexions



Pour les instruments de frappe Leeb, utilisez le connecteur encliquetable 1.

Pour la sonde UCI, utilisez les connecteurs encliquetables 1 ou 2.

Pour la sonde Portable Rockwell, utilisez le connecteur hôte USB.

Hôte USB: connexion d'une souris, d'un clavier ou d'une clé USB.

Périphérique USB: connexion à un ordinateur.

Ethernet: connexion au réseau.

Port d'alimentation: branchez l'alimentation électrique à ce port.

2.2 Menu principal

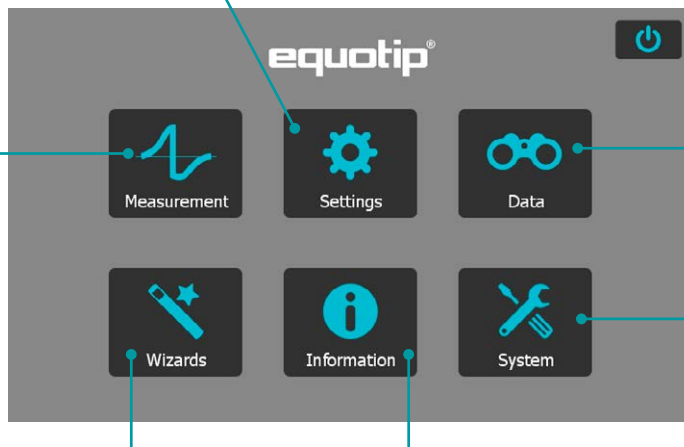
Au démarrage, le menu principal s'affiche. Toutes les fonctions sont accessibles directement via le Touchscreen. Revenez au menu précédent en appuyant sur le bouton retour ou sur l'icône de retour (flèche) située dans l'angle supérieur gauche du Touchscreen.

Settings (Paramètres): pour les paramètres spécifiques à l'application, reportez-vous au chapitre «4. Paramètres».

Measurement (Mesure):
écran d'affichage des mesures
(voir chapitre «3. Mesure»).

Data (Données - explorateur):
le gestionnaire de fichiers pour
consulter les données de mesure
sur l'instrument (voir chapitre
«5. Données (explorateur)»).

System (Système): paramètres
du système, par ex. langue,
options d'affichage (voir
chapitre «8. Système»).



Wizards (Assistants):
workflows liés aux
tâches, voir chapitre
«6. Assistants».

Information: mode d'emploi et
autres documents de référence
(voir chapitre «7. Informations»).

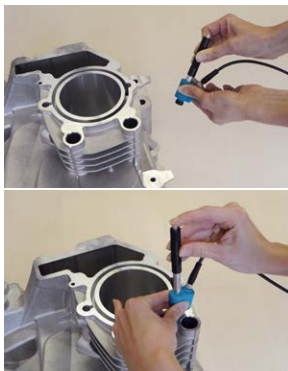
Figure 3: menu principal

3. Mesure

3.1 Effectuer des mesures

3.1.1 Procédure de mesure Leeb (excepté Leeb U)

Sélectionnez la compensation automatique pour la direction d'impact «Automatic» (Automatique) (voir chapitre «3.2.1 Contrôles»). Si l'option «Automatic» (Automatique) n'est pas autorisée, réglez la direction d'impact (↓ ↘ → ↗ ↑). Les instruments de frappe Equotip Leeb DL ne prennent pas en charge le mode automatique. La direction d'impact doit être sélectionnée manuellement. Sélectionnez le groupe de matériaux approprié, les échelles de dureté et le nombre d'impacts par série de mesures. Pour en savoir plus, reportez-vous au chapitre «4. Paramètres». Réalisez les impacts en procédant à chaque fois à la charge, au positionnement et au déclenchement.



1. **Chargez** l'instrument de frappe, qui n'est pas en contact avec la pièce à mesurer, en le maintenant fermement d'une main et en faisant glisser le tube de chargement de l'autre main.
2. **Positionnez** la butée annulaire sur la pièce à mesurer. Veillez en particulier à ce que la butée annulaire repose complètement sur la pièce à mesurer mais ne coïncide pas avec l'empreinte d'une mesure précédente.
3. Pour **déclencher** un impact, appuyez sur le bouton de déclenchement pour libérer le corps d'impact. Répétez ce cycle pour effectuer un autre impact.

Figure 4: procédure de mesure Leeb

Après le dernier impact, la dureté moyenne et d'autres statistiques sur la série de mesures s'affichent.



REMARQUE! Assurez-vous que le tube de chargement revient lentement dans sa position de départ. Veillez à ce que le tube de chargement ne saute pas de manière incontrôlée, ce qui pourrait endommager l'instrument de manière irréversible.



REMARQUE! Si possible, suivez la procédure standard de mesure de la dureté par rebond Leeb décrite dans les normes DIN 50156-1 (matériaux métalliques), ASTM A956 (acier, acier moulé et fonte seulement), ou autres normes applicables. Si elles ne sont pas disponibles, il est recommandé d'effectuer un minimum de $n = 3$ impacts à une distance entre empreintes de 3 à 5 mm pour chaque position de l'échantillon à mesurer.



REMARQUE! N'effectuez pas d'impacts sur une zone déjà déformée par un autre impact. Ne chargez pas l'instrument lorsqu'il est déjà positionné sur le nouvel emplacement de mesure car le matériau situé sous l'instrument peut être affecté par une contrainte préalable et la poignée de l'instrument peut être endommagée.

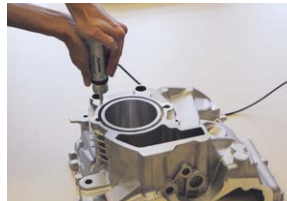
3.1.2 Procédure de mesure Portable Rockwell



1. **Placez** la sonde sur l'échantillon à mesurer. Pour les surfaces planes, le pied standard convient parfaitement. Pour les objets cylindriques, il est recommandé d'utiliser l'un des pieds spéciaux. Pour les emplacements difficiles d'accès, un trépied peut être utilisé. Pour en savoir plus, reportez-vous au chapitre «14. Informations sur la commande».
2. **Appuyez** lentement mais fermement la sonde contre la surface pour prendre la mesure. Réduisez les vibrations du mieux possible, et suivez les instructions qui s'affichent à l'écran.
3. **Libérez** la sonde lorsque l'instrument le demande. Là encore, ce mouvement doit être effectué de manière contrôlée. Si la sonde est libérée trop rapidement, un message d'avertissement s'affiche et la mesure doit être recommencée.

Figure 5: procédure de mesure Portable Rockwell

3.1.3 Procédure de mesure UCI



1. **Placez** la sonde sur l'échantillon à mesurer. La sonde doit être perpendiculaire à la surface ($\pm 5^\circ$). Le pied spécial peut être utilisé pour augmenter la répétabilité et éviter la distorsion des résultats (voir chapitre «14. Informations sur la commande»).
2. **Appuyez** lentement mais fermement la sonde contre la surface jusqu'à atteindre la force de mesure sélectionnée. L'instrument indique à quel moment il faut libérer la sonde par un message à l'écran et une alerte sonore.
3. **Libérez** la sonde du matériau. Il est important de retirer complètement la sonde de l'objet mesuré. Sinon, les résultats peuvent être faussés.

Figure 6: procédure de mesure UCI

3.1.4 Procédure de mesure Leeb U

L'Equotip 550 Leeb U permet à l'utilisateur de diagnostiquer rapidement et de manière précise les imperfections des bobines, les disparités de dureté et le bobinage irrégulier, évitant ainsi les problèmes lors des opérations d'impression et de transformation.

Avec l'instrument de frappe Equotip Leeb U, le mode de direction d'impact automatique n'est pas pris en charge et l'utilisateur doit sélectionner manuellement la direction d'impact adéquate (90° vers le bas, 45° vers le bas, 0°).

Comme pour la mesure de la dureté des bobines, aucune courbe de conversion n'est utilisée, aucun groupe de matériaux ne doit être sélectionné.

Réalisez les impacts en procédant à chaque fois au positionnement, puis au déclenchement.



1. **Positionnez** la sonde sur la bobine à mesurer. Veillez à positionner la butée annulaire complètement sur la bobine pour garantir un impact perpendiculaire par rapport à la surface à mesurer.
2. Tout en maintenant fermement l'instrument de frappe des deux mains, faites descendre doucement le tube de chargement pour charger et **déclencher** un impact.

Déplacez l'instrument de frappe vers le point suivant sur la bobine et recommencez.

Figure 7: procédure de mesure Leeb U



REMARQUE! Certaines caractéristiques mentionnées dans ce mode d'emploi concernent spécialement les applications de mesure de la dureté des métaux et ne sont donc pas disponibles avec l'Equotip Leeb U.

3.2 Écran de mesure

3.2.1 Contrôles

Nom de fichier: saisissez le nom de fichier et tapotez sur la touche retour. Les mesures enregistrées seront automatiquement conservées. Cette fonction est bloquée si la gestion des noms de fichier est activée.

Mode de mesure: passez de la mesure à la conversion, et vice versa.

Heure et état de charge de la batterie

Direction d'impact: pour régler manuellement la direction d'impact si nécessaire (Leeb uniquement, par défaut "Automatique").



Matériau: pour sélectionner le groupe de matériaux à utiliser pour les conversions (non disponible pour Leeb U).

Assistants: accès direct aux assistants.

Supprimer: pour supprimer la dernière mesure.

Refaire: pour recommencer la série de mesures ou une seule mesure.

Échelle de mesure: pour sélectionner l'échelle de dureté à afficher (principale et secondaire) (non disponible pour Leeb U).

Paramètres: raccourci direct vers le menu de paramètres. (s'applique uniquement à la série de mesures actuelle)

Figure 8: écran de mesure

3.2.2 Vues de mesure

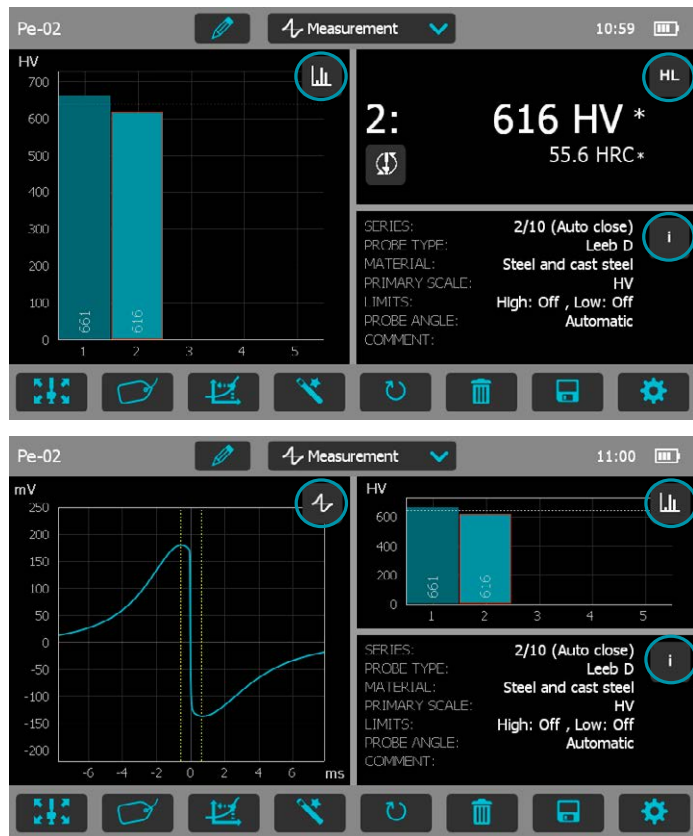


Figure 9: vues de mesure

L'Equotip 550 est entièrement personnalisable et peut afficher simultanément trois vues de mesure différentes. Pour répondre aux besoins des utilisateurs, chaque vue peut être permutée par un simple clic sur l'icône liée à l'affichage particulier dans l'angle supérieur droit de chaque écran.



Vue du signal: permet d'afficher le signal de la sonde correspondant à la dernière mesure active. Ceci peut être utile pour des évaluations avancées.



Vue des statistiques: permet d'afficher les statistiques pour la série de mesures active. Le nombre d'impacts (n), la moyenne ($\bar{x}$), l'écart type (σ), le minimum/maximum ($\uparrow\downarrow$) et la plage ($\dagger$) sont affichés dans l'échelle principale.



Vue du tableau: permet d'afficher les mesures pour la série active dans un tableau.



Vue de la courbe de conversion: permet d'afficher la valeur réelle sur la courbe de conversion.



Vue du graphique à barres: permet d'afficher les mesures de la série sous la forme d'un graphique à barres.



Vue du profil: permet d'afficher les résultats de mesure sous la forme d'un profil.



Informations: permet d'afficher les paramètres de mesure, par ex. la longueur de la série, le type de sonde, le groupe de matériaux.



Vue utilisateur: l'utilisateur peut choisir entre l'angle de sonde, le minimum, le maximum, la plage et le type de sonde pour le contenu des champs. Pour modifier, tapotez sur chaque zone.



Vue d'un seul enregistrement: permet d'afficher le dernier résultat de mesure ou le résultat de mesure sélectionné dans les échelles de dureté principale et secondaire.



ID des échantillons: permet de définir le champ personnalisé.



REMARQUE! Les vues à l'écran ne peuvent pas être dupliquées.

3.3 Méthodes de mesure

La gamme d'instruments Equotip 550 peut comporter trois méthodes de mesure différentes à l'aide d'une seule unité indicatrice.

3.3.1 Equotip Leeb

3.3.1.1 Principe de mesure

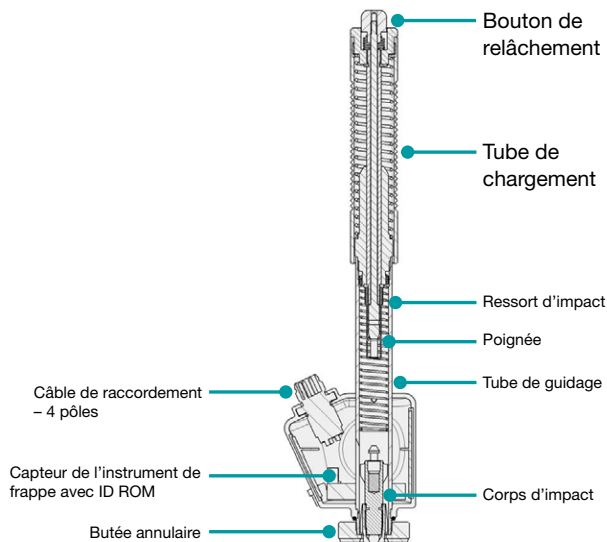


Figure 10: vue schématique d'un instrument de frappe Leeb

Lors de la mesure avec des instruments de frappe Equotip 550 (D, DL, DC, C, G, S, E), un corps d'impact avec pénétrateur à bille est projeté par l'énergie d'un ressort contre l'échantillon à mesurer. Il rebondit ensuite. Avant et après l'impact, un aimant permanent situé dans le corps d'impact passe dans une bobine dans laquelle un signal de tension est induit par le mouvement vers l'avant et vers l'arrière. Ce signal induit est proportionnel à la vitesse. Le rapport entre la vitesse de rebond v_r et la vitesse d'impact v_i multiplié par 1000 donne la valeur de dureté HL (dureté Leeb). La valeur HL est une mesure directe de la dureté. La troisième ou quatrième lettre de l'unité HL renvoie à l'instrument de frappe HLD → instrument de frappe D.

$$HL = \frac{v_r}{v_i} \cdot 1000$$

Equotip Leeb U

Bien que l'instrument de frappe Equotip Leeb U présente une conception différente pour simplifier le processus de mesure, le principe sous-jacent reste le même.



Figure 11: instrument de frappe Equotip Leeb U

Les instruments de frappe Parotester de type U sont entièrement pris en charge par l'Equotip 550. Les instruments de frappe de type P et de type PG peuvent toujours être utilisés, mais l'unité est affichée sous la forme HLU alors qu'elle devrait être affichée sous la forme LP ou LPG.



REMARQUE! Les valeurs HLU peuvent être directement comparées aux valeurs LU sur les instruments Parotester existants.

3.3.1.2 Préparation d'échantillons

Excluez tout risque de vibration de l'échantillon pendant la mesure. Les pièces légères et minces doivent être maintenues de manière spécifique (voir chapitre «3.3.1.6 Mesurer des échantillons légers»). Assurez-vous que la surface de la pièce à mesurer est propre, lisse et sèche. Si nécessaire, utilisez des produits de nettoyage appropriés comme de l'acétone ou de l'isopropanol. N'utilisez pas d'eau ni de détergent.



REMARQUE! Utilisez la plaque avec comparateur de rugosité de surface fournie pour estimer la rugosité moyenne de la pièce avant la mesure.



Figure 12: plaque avec comparateur de rugosité de surface

3.3.1.3 Normes

Brèves descriptions des normes référencées:

DIN 50156	Essai de dureté Leeb des matériaux métalliques
ASTM A956	Méthode de mesure standard pour mesurer la dureté Leeb des produits en acier
ASTM A370	Méthodes de mesure et définitions pour les essais mécaniques des produits en acier
ASTM E140	Tableaux de conversion de dureté standard pour la relation des métaux entre la dureté Brinell, Vickers, Rockwell, Superficial, Knoop, Scleroscope et Leeb
ISO 18265	Matériaux métalliques – Conversion des valeurs de dureté
ISO 16859	Essai de dureté Leeb des matériaux métalliques

3.3.1.4 Conditions de mesure

Pour garantir des mesures de dureté appropriées, les conditions suivantes doivent être remplies. Si l'une des conditions n'est pas remplie, le résultat de mesure peut être considérablement faussé.

Type d'instrument de frappe			D/DC/DL/S/E	G	C
Préparation de la surface	Classe de rugosité ISO 1302		N7	N9	N5
	Profondeur de rugosité max. R_t (μm)		10	30	2,5
	Rugosité moyenne R_a (μm)		2	7	0,4
Masse d'échantillon minimale	De forme compacte (kg)		5	15	1,5
	Sur support solide (kg)		2	5	0,5
	Couplé sur une plaque (kg)		0,05	0,5	0,02
Épaisseur d'échantillon minimale	Non couplé (mm)		25	70	15
	Couplé (mm)		3	10	1
	Épaisseur de la couche de surface (mm)		0,8		0,2
Espace minimal	Entre l'empreinte et le bord de l'échantillon (mm)		5	8	4
	Entre les empreintes (mm)		3	4	2
Taille de l'empreinte sur la surface à mesurer	Avec 300 HV,	Diamètre (mm)	0,54	1,03	0,38
		Profondeur (μm)	24	53	12
	30 HRC				
	Avec 600 HV,	Diamètre (mm)	0,45	0,9	0,32
		Profondeur (μm)	17	41	8
55 HRC					
Avec 800 HV,	Diamètre (mm)		0,35		0,30
	Profondeur (μm)		10		7
63 HRC					

Tableau 1: Exigences des pièces pour une mesure de dureté Leeb

3.3.1.5 Sélection de l'instrument de frappe Equotip Leeb

Pour optimiser la mesure de divers matériaux métalliques et géométries d'échantillon, une gamme d'instruments de frappe est disponible conformément au «Tableau 1: Exigences des pièces pour une mesure de dureté Leeb».

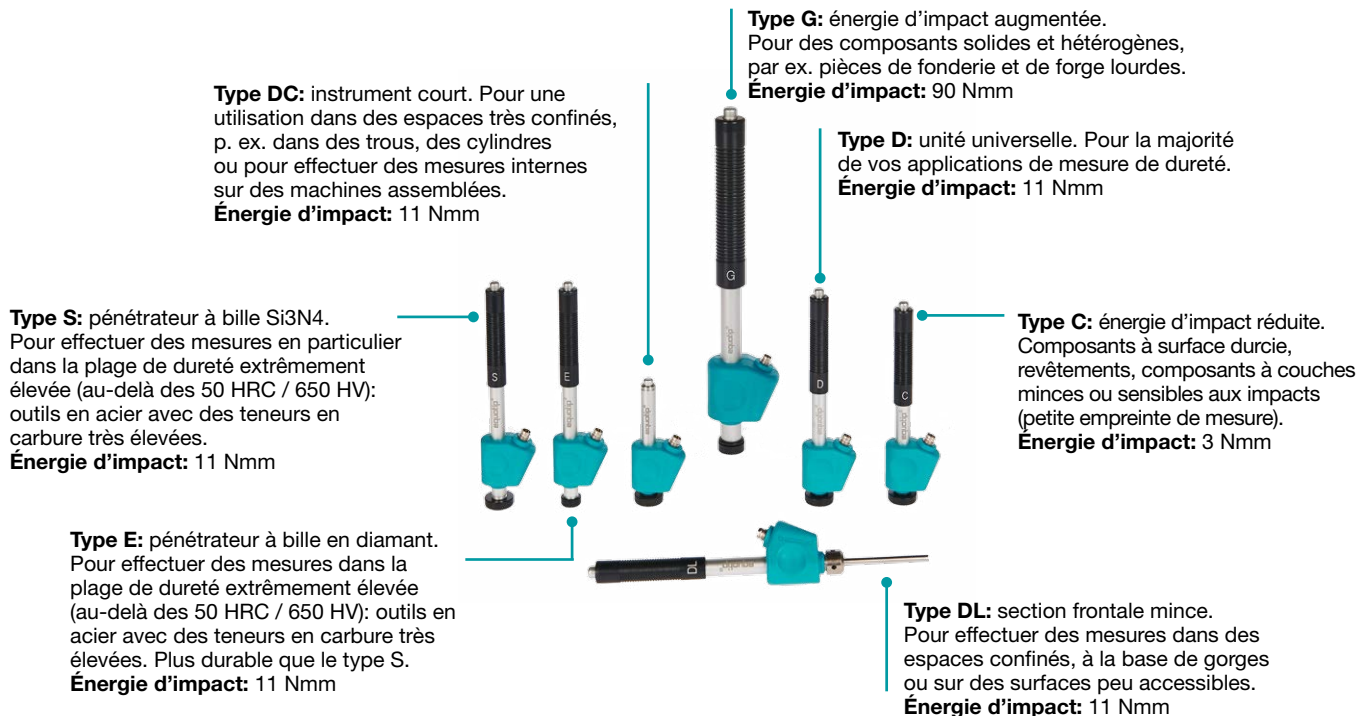


Figure 13: instruments de frappe Equotip Leeb

3.3.1.6 Mesurer des échantillons légers

Si les échantillons sont plus légers que spécifié au chapitre «3.3.1.4 Conditions de mesure» ou si les sections de l'échantillon ont une répartition des masses défavorable, ils peuvent vibrer lorsque le corps d'impact touche le point de mesure. Ceci entraîne une absorption d'énergie non souhaitée. De tels échantillons doivent être maintenus par un plan de travail robuste. Si la masse se situe en dessous des exigences spécifiques mais est toujours supérieure à la quantité d'accouplement, le fait de l'accoupler à une masse plus grande peut permettre d'éviter les vibrations.

Les exigences suivantes doivent être satisfaites pour l'accouplement:

- La surface de contact de l'échantillon et la surface du support robuste doivent être de niveau, planes et lisses.
- L'épaisseur de l'échantillon doit être supérieure à l'épaisseur minimale pour l'accouplement. Suivez la procédure d'accouplement.
- Appliquez une fine couche de pâte d'accouplement sur la surface de contact de l'échantillon.
- Appuyez l'échantillon fermement contre le support.
- Poussez l'échantillon dans un mouvement circulaire et effectuez l'impact comme d'habitude, perpendiculairement à la surface accouplée.



REMARQUE! Un serrage peut mettre l'échantillon sous contrainte, ce qui peut fausser la mesure de dureté.

3.3.1.7 Mesurer des surfaces incurvées

L'instrument ne fonctionne correctement que si le pénétrateur à bille situé à l'avant du corps d'impact se situe précisément à l'extrémité du tube au moment de l'impact. Lorsque l'on mesure des surfaces concaves ou convexes, le pénétrateur à bille ne quitte pas complètement le tube ou ne ressort pas trop loin. Dans de tels cas, remplacez la butée annulaire standard par une butée spécialement adaptée (voir chapitre «14. Informations sur la commande» ou contactez votre représentant Proceq local).

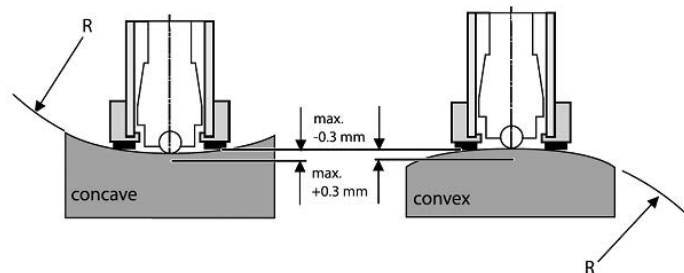


Figure 14: mesure Leeb de surfaces incurvées

3.3.1.8 Mesurer des échantillons minces

Les tubes et tuyaux présentent parfois une répartition de masses susceptible d'affecter le résultat de mesure de dureté Leeb en raison des vibrations. Pendant les mesures sur site de conduites par exemple, les positions à mesurer ne peuvent pas être supportées par des plans de travail robustes, elles ne peuvent pas non plus être maintenues.

Pour bénéficier des performances et de la rapidité de la mesure Leeb, l'utilisateur peut utiliser une conversion personnalisée après avoir effectué la procédure d'étalonnage suivante:

- Des mesures sont effectuées sur des échantillons de référence. Pour les mesures de référence Leeb HLDL, il est essentiel qu'elles soient effectuées sur des pièces installées de la même manière que celles qui doivent être mesurées sur site. Par exemple, deux échantillons de tube «Type de tube 5 mm duplex mou» (730 HLDL / 255 HB) et «Type de tube 5 mm duplex dur» (770 HLDL / 310 HB) sont mesurés en utilisant l'instrument de frappe Equotip Leeb DL et un appareil de contrôle Brinell, respectivement.
- La courbe de conversion d'origine HLDL-HB pour «1 Acier et acier moulé» est maintenant adaptée en utilisant les deux points de donnée. La procédure détaillée sur la manière de créer des courbes de conversion personnalisées dans l'Equotip 550 est décrite au chapitre «6.4 Création d'une courbe de conversion».
- Pour mesurer ultérieurement un «Type de tube 5 mm duplex», il peut être sélectionné via «Material» (Matériau) – «Pipe type 5 mm Duplex» (Type de tube 5 mm duplex), à l'aide de l'échelle de dureté «HB Brinell» (voir également chapitre «6.4.3 Exemple de conversion personnalisée (méthode à deux points)»).



REMARQUE! L'utilisateur doit déterminer et qualifier l'adaptation des courbes de conversion pour chaque diamètre de tube et épaisseur de paroi. Des guides de procédure sont fournis dans Nordtest Technical Report Series 424, Reports 99.12/13 et ASME Final Report CRTD-91.



REMARQUE! Il est important d'inclure toutes les informations essentielles sur la géométrie de l'échantillon à mesurer.

3.3.1.9 Groupes de matériaux

Il est inutile de sélectionner un matériau lors de la mesure dans l'échelle de rebond Leeb native HL car aucune conversion n'est appliquée. En revanche, les conversions d'échelles de dureté seront correctes uniquement si le bon groupe de matériaux est sélectionné. Les bases de données de matériau en ligne gratuites et les documents de référence inclus dans l'Equotip 550 peuvent être utiles pour affecter vos matériaux à l'un des groupes de matériaux par défaut. Avant utilisation, l'adaptation des conversions doit être validée sur des échantillons étalonnés. Pour en savoir plus, consultez un représentant Proceq.



REMARQUE! Pour un principe de mesure donné (échelle native), le menu déroulant n'indique que les groupes de matériaux pour lesquels des conversions sont disponibles.



REMARQUE! Si aucune courbe de conversion n'est disponible, l'utilisateur a la possibilité d'en créer une (voir chapitre «6.4 Création d'une courbe de conversion»).

			D/DC	DL	S	E	G	C
Acier et acier moulé	Vickers	HV	81-955	80-950	101-964	84-1211		81-1012
	Brinell	HB	81-654	81-646	101-640	83-686	90-646	81-694
	Rockwell	HRB	38-100	37-100			48-100	
		HRC	20-68	21-68	22-70	20-72		20-70
		HRA			61-88	61-88		
	Shore	HS	30-99	31-97	28-104	29-103		30-102
	Rm N/mm²	σ1	275-2194	275-2297	340-2194	283-2195	305-2194	275-2194
		σ2	616-1480	614-1485	615-1480	616-1479	618-1478	615-1479
		σ3	449-847	449-849	450-846	448-849	450-847	450-846
Acier à outils pour travail à froid	Vickers	HV	80-900	80-905	104-924	82-1009	*	98-942
	Rockwell	HRC	21-67	21-67	22-68	23-70		20-67
Acier inoxydable	Vickers	HV	85-802	*	119-934	88-668	*	*
	Brinell	HB	85-655		105-656	87-661		
	Rockwell	HRB	46-102		70-104	49-102		
		HRC	20-62		21-64	20-64		
Fonte à graphite lamellaire GG	Brinell	HB	90-664	*	*	*	92-326	*
	Vickers	HV	90-698					
	Rockwell	HRC	21-59					
Fonte à graphite nodulaire GGG	Brinell	HB	95-686	*	*	*	127-364	*
	Vickers	HV	96-724					
	Rockwell	HRC	21-60				19-37	
Alliages d'aluminium pour fonderie	Brinell	HB	19-164	20-187	20-184	23-176	19-168	21-167
	Vickers	HV	22-193	21-191	22-196	22-198		
	Rockwell	HRB	24-85				24-86	23-85
Alliages de cuivre / zinc (laiton)	Brinell	HB	40-173	*	*	*	*	*
	Rockwell	HRB	14-95					
Alliages CuAl / CuSn (bronze)	Brinell	HB	60-290	*	*	*	*	*
Alliages de cuivre forgé, faiblement alliés	Brinell	HB	45-315	*	*	*	*	*

*Courbe de conversion personnalisée / corrélation

Tableau 2: présentation des conversions disponibles

3.3.2 Equotip Portable Rockwell

3.3.2.1 Principe de mesure

Pendant la mesure avec la sonde Equotip 550 Portable Rockwell, un pénétrateur diamant s'enfonce dans la pièce à mesurer, puis est retiré du matériau. La profondeur de pénétration est mesurée en permanence au cours de ce processus. La profondeur de pénétration est calculée après avoir diminué la charge totale jusqu'à la précharge.

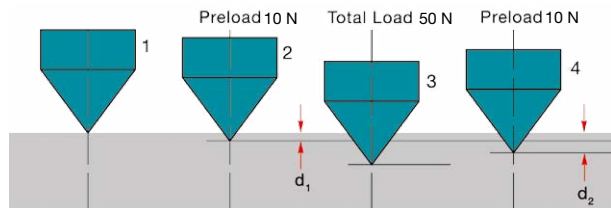


Figure 15: principe de mesure Portable Rockwell

3.3.2.2 Préparation d'échantillons

Assurez-vous que la surface de la pièce à mesurer est propre, lisse et sèche. Si nécessaire, utilisez des produits de nettoyage appropriés comme de l'acétone ou de l'isopropanol. N'utilisez pas d'eau ni de détergent.

3.3.2.3 Mesures conformes à la norme DIN 50157

Les deux mesures de profondeur d_1 et d_2 sont prises à précharge, d'abord pendant l'application (d_1) et ensuite après le relâchement de la charge totale (d_2). La différence entre les profondeurs d_1 et d_2 est liée à la réaction du matériau à la pénétration en termes de déformation.



REMARQUE! En calculant la profondeur de pénétration entre la précharge et la charge totale, les écarts de rugosité de surface sont considérablement négligés.



REMARQUE! Le principe de mesure de dureté dans Portable Rockwell correspond à la mesure stationnaire de Rockwell. Comme pour la mesure de Rockwell, aucun réglage de direction de mesure n'est nécessaire. Cependant, il existe trois différences majeures par rapport aux traditionnelles mesures stationnaires de Rockwell:

- Les charges de mesure sont plus faibles.
- Le pénétrateur Portable Rockwell est plus pointu.
- Les temps de maintien pendant la mesure sont plus courts.



REMARQUE! «MM» signifie «mesure mécanique mobile», notion requise par la norme allemande DIN 50157 pour citer explicitement les charges appliquées plus faibles, une forme plus pointue du pénétrateur et des temps de chargement plus courts lors d'une mesure. La dénomination différente est formelle, c'est-à-dire que les résultats HMMRC sont très proches, sinon égaux, aux mesures HRC stationnaires.

3.3.2.4 Conditions de mesure

Pour garantir des mesures de dureté appropriées, les conditions suivantes doivent être remplies. Si l'une des conditions n'est pas remplie, le résultat peut être considérablement faussé.

Type de sonde	Sonde 50 N avec système de maintien	Sonde 50 N avec pied standard rond (ø = 42 mm)	Sonde 50 N avec trépied	Sonde 50 N avec pied spécial
Épaisseur minimale de la pièce à mesurer	1 mm à ~20 HB 130 µm à ~70 HRC			
Épaisseur maximale de la pièce à mesurer	40 mm	N/A		
État de la surface de la pièce à mesurer	Rugosité de surface moyenne recommandée $R_a < 2 \text{ µm}$ pour minimiser la dispersion des données			
Courbure de la surface		Pied à utiliser pour les surfaces planes	Très petite courbure acceptable	Rayon de courbure de 18 – 70 mm ou 70 mm – ∞
Dureté maximale de la pièce à mesurer	70 HRC			
Espacement minimal	Trois fois le diamètre d'un test de pénétration			

Tableau 3: Exigences des pièces pour une mesure de dureté Portable Rockwell

3.3.2.5 Installation du système de maintien

Le système de maintien est conçu pour faciliter la mesure de dureté d'échantillons très minces ou très petits.

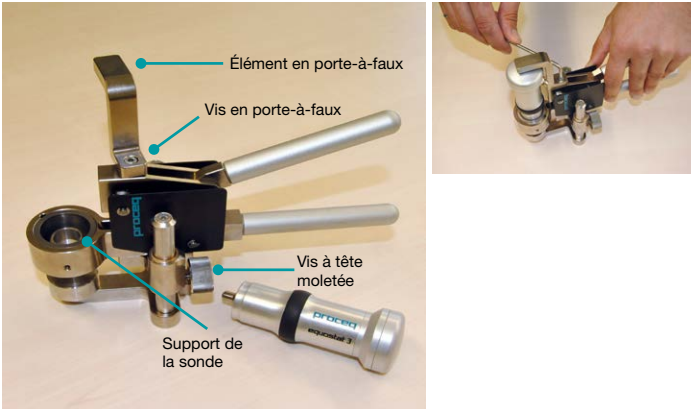


Figure 16: système de maintien Portable Rockwell

- À l'aide de la clé Allen 3 mm, desserrez l'élément en porte-à-faux de 90°.
- Prenez la sonde et enlevez le pied. Le pénétrateur diamant reste monté.
- Vissez dans le sens horaire la sonde sur le support de sonde du système de maintien (serrage à la main).
- Tournez l'élément en porte-à-faux de sorte que son extrémité soit centrée au-dessus de la sonde, serrez fermement la vis en porte-à-faux au moyen de la clé Allen 3 mm.
- L'écart recommandé entre le fond du support de la sonde et la surface de l'échantillon doit être compris entre 2 et 5 mm. Ajustez la hauteur avec les deux vis à tête moletée.



REMARQUE! Si le connecteur de la sonde est dans une position peu pratique, dévissez la vis de réglage. Ne perdez pas les ressorts du mécanisme. Tournez le mécanisme dans une position pratique, en alignant la vis de réglage avec le canal de guidage. Bloquez la vis de réglage de sorte que le support de sonde glisse encore vers le haut et vers le bas sans frotter sur la vis de réglage.

3.3.2.6 Considérations

- En cas de mesure d'échantillons cylindriques avec adaptateurs Z4 ou Z4+28, vérifiez que l'échantillon n'est pas en travers sur le support de la sonde. Pour ce faire, la partie arrière du système de maintien doit reposer sur une table et seul le support d'échantillon du système de maintien doit dépasser du bord de la table.
- Lorsque vous appliquez la charge, appuyez lentement sur les leviers et ajustez l'échantillon au support. Pendant la mesure, ne touchez pas à l'échantillon, dans la mesure du possible. Saisissez à nouveau l'échantillon au moment du dégagement.
- Si la géométrie de l'échantillon le permet (à savoir l'épaisseur de paroi), les mesures à main levée garantissent en général de meilleurs résultats de mesure. Ceci s'applique en particulier aux mesures de la dureté de cylindres.
- L'adaptateur Z2 à encoche en V est conçu pour des tiges à petit diamètre (ou pour des tuyaux suffisamment rigides). Lorsque vous installez le support Z2, vérifiez que le milieu de l'encoche en V est centré sous le support de sonde.

3.3.2.7 Installation du pied standard ou du trépied

Le pied rond standard permet de mesurer des objets accessibles que d'un seul côté comme les grands feuillards métalliques. Le trépied est utilisé lorsque le pied plat ne peut pas être placé sur la pièce à mesurer de manière stable.

1. Le pénétrateur diamant reste monté.
2. Installez le pied sur la sonde.



Figure 17: Portable Rockwell avec trépied

3.3.2.8 Installation du pied spécial

Deux pieds spéciaux permettent d'étendre le champ d'application de Portable Rockwell aux pièces cylindriques à mesurer.

1. Le pénétrateur diamant reste monté.
2. Installez le pied sur la sonde.
3. Placez le pied sur la pièce à mesurer et dévissez la vis de réglage du pied. Appuyez ensuite la sonde sur la pièce à mesurer et serrez la vis de réglage.



Figure 18: Portable Rockwell avec pieds spéciaux

3.3.2.9 Norme de conversion

Les mesures en HV et HRC sont des corrélations directes, par conséquent aucune conversion n'est requise. L'utilisateur a le choix entre les normes ASTM E140 et ISO 18265 pour la conversion dans d'autres échelles.

3.3.2.10 Groupes de matériaux

L'instrument Portable Rockwell étant basé sur le principe de mesure statique, les conversions de dureté sont moins tributaires des propriétés spécifiques au matériau, dans la plupart des cas.

L'utilisateur a la possibilité d'appliquer les courbes de conversion client si nécessaire (voir chapitre «6.4 Création d'une courbe de conversion»).

3.3.3 Equotip UCI

3.3.3.1 Principe de mesure

La méthode UCI utilise le même diamant pyramidal que le duromètre Vickers classique. Contrairement à l'essai Vickers, aucune évaluation optique de la pénétration n'est nécessaire, ce qui permet d'obtenir rapidement des mesures portables. La méthode UCI excite une tige pour produire une oscillation ultrasonique. La charge de test est appliquée par un ressort et représente en général une force de 1 à 5 kg (HV1 – HV5). Lorsque le diamant pénètre dans le matériau, la fréquence d'oscillation de la tige varie en réponse à la zone de contact entre le diamant et le matériau mesuré. L'instrument détecte le décalage de fréquence, le convertit en une valeur de dureté qui s'affiche immédiatement à l'écran.

3.3.3.2 Préparation d'échantillons

Assurez-vous que la surface de la pièce à mesurer est propre, lisse et sèche. Si nécessaire, utilisez des produits de nettoyage appropriés comme de l'acétone ou de l'isopropanol. N'utilisez pas d'eau ni de détergent.

3.3.3.3 Normes pour les mesures UCI

Deux normes décrivent les mesures UCI et/ou l'instrument:

DIN 50159	Mesure de la dureté avec la méthode UCI
ASTM A1038	Méthode d'essai normalisée pour les essais de dureté portable par la méthode UCI

Pour les conversions d'une unité de dureté à une autre, l'utilisateur peut choisir entre les normes suivantes:

ASTM E140	Tables de conversion de dureté normalisée pour les métaux entre les duretés Brinell, Vickers, Rockwell, Superficielle, Knoop, Scleroscope et Leeb
ISO 18265	Conversion des valeurs de dureté

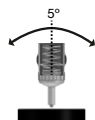
3.3.3.4 Conditions de mesure

Pour garantir des mesures de dureté appropriées, les conditions suivantes doivent être remplies. Si l'une des conditions n'est pas remplie, le résultat peut être faussé.

Type de sonde		HV1 (~10 N)	HV5 (~50 N)
Épaisseur minimale requise			5 mm
Poids minimal requis			0,3 kg
Rugosité de surface requise	Classe	N8	N10
	Rugosité maximale	15 µm	60 µm
	Rugosité moyenne	3,2 µm	12,5 µm
Courbure de la surface acceptable			Rayon >3 mm
Espace minimal	de l'empreinte au bord		5 mm
	Entre les empreintes		3 mm
Taille de l'empreinte sur la surface à mesurer			
300 HV, 30 HRC	Profondeur	11,3 µm	25,3 µm
	Diagonale	79,1 µm	177,1 µm
600 HV, 55 HRC	Profondeur	8 µm	17,9 µm
	Diagonale	56 µm	125,3 µm
800 HV, 63 HRC	Profondeur	6,9 µm	15,5 µm
	Diagonale	48,3 µm	108,5 µm

Tableau 4: Exigences des pièces pour une mesure de dureté UCI

3.3.3.5 Installation du pied spécial



Le pied par défaut permet de prendre la mesure sur toutes les surfaces. La sonde doit être perpendiculaire à la surface ($\pm 5^\circ$). Le pied spécial peut être utilisé pour augmenter la répétabilité et réduire la disparité des résultats (voir chapitre «14. Informations sur la commande»).

1. Dévissez le pied standard et retirez-le.
2. Vissez fermement le pied spécial sur la sonde.



REMARQUE! Pour effectuer des mesures dans des endroits difficiles d'accès, la sonde peut être utilisée sans pied. Si tel est le cas, le côté de la tige de la sonde ne doit pas être en contact avec une surface de quelque nature que ce soit ni être touchée car ceci aurait pour effet de fausser les résultats de mesure.

3.3.3.6 Conversions dans d'autres unités

Le décalage de fréquence mesuré par la sonde UCI n'est pas seulement influencé par la dureté, mais aussi par ses propriétés élastiques. La courbe de conversion par défaut à partir du décalage de fréquence converti en Vickers est valable pour l'acier faiblement allié avec un module d'élasticité de 210 ± 10 GPa. Dès qu'un matériau doit être mesuré avec un module d'élasticité différent, cette courbe de conversion doit être adaptée. La meilleure méthode consiste à étalonner l'instrument sur le matériau à mesurer. L'Equotip 550 permet de le faire rapidement et facilement. Une fois la valeur de dureté convertie en Vickers, elle peut être également convertie en une autre unité de dureté disponible selon la norme ASTM E140 ou ISO 18265. Il est également possible d'ajuster la conversion par défaut d'après la mesure de la sonde Portable Rockwell ou de l'instrument Leeb. Pour ce faire, reportez-vous au chapitre «6.5 Méthode combinée».

3.4 Vérification de l'instrument / contrôle de performance quotidien

Reportez-vous au chapitre «6.2 Vérification de l'instrument» et suivez la procédure à l'écran. Après le processus de vérification, votre instrument est entièrement opérationnel et vous pouvez désormais poursuivre vos mesures.



REMARQUE! Le contrôle de performance doit être effectué régulièrement avant chaque utilisation de l'instrument pour vérifier les fonctions mécaniques et électroniques de la sonde et de l'instrument indicateur. Cette exigence fait également partie des normes relatives à la dureté (voir chapitre «13. Normes et directives»)

4. Paramètres

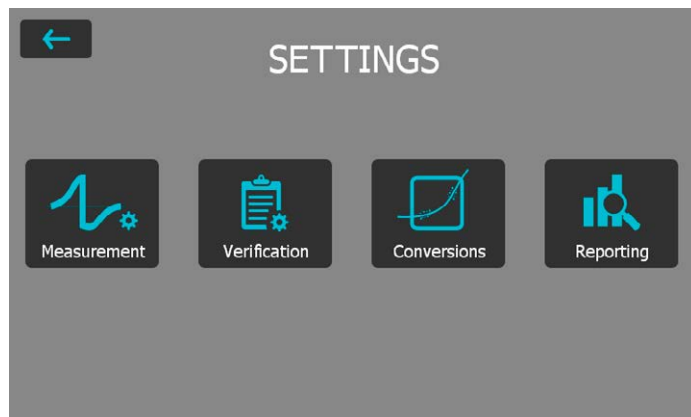


Figure 19: menu Settings (Paramètres)

4.1 Mesures

Si des modifications sont apportées ici, elles sont paramétrées pour toutes les séries de mesures suivantes. Si l'on accède au menu de paramètres depuis l'écran de mesure, les modifications sont valides uniquement pour la série de mesures actuelle.

4.1.1 Type de sonde

Les types de sondes sont automatiquement reconnus par l'instrument. Les paramètres par défaut peuvent être définis et seront utilisés pour chaque instrument de mesure. Si l'on accède aux paramètres de mesure depuis l'écran de mesure, la sonde active peut être sélectionnée.

4.1.2 Gestion des pièces à mesurer (prochainement)

Des ensembles complets de paramètres peuvent être gérés dans ce menu. Il permet à l'utilisateur d'enregistrer, de modifier, de rappeler ou de supprimer ces ensembles. Il peut être utilisé pour accéder rapidement aux différents paramètres de mesure, à savoir pour différentes pièces à mesurer ou applications.

4.1.3 Paramètres de mesure

Matériau

Le groupe de matériaux souhaité peut être sélectionné dans la liste par défaut. Vous pouvez également prédéfinir des groupes de matériaux personnalisés qui s'afficheront ici. Pour les courbes / matériaux personnalisés, reportez-vous au chapitre «6.4 Création d'une courbe de conversion». Pour en savoir plus sur les groupes de matériaux en lien avec Leeb, reportez-vous au chapitre «3.3.1.9 Groupes de matériaux», et sur ceux en lien avec Portable Rockwell et UCI reportez-vous respectivement aux chapitres «3.3.2.10 Groupes de matériaux» et «3.3.3.6 Conversions dans d'autres unités».

Échelles primaire et secondaire

L'utilisateur a la possibilité de sélectionner deux échelles différentes dans lesquelles les résultats de mesure s'affichent.



REMARQUE! La conversion de HLD en HV, HB et HRC est normalisée conformément à la norme ASTM E140. La conversion de Portable Rockwell (μm) et UCI peut être normalisée conformément à norme ASTM E140 ou ISO 18265.



REMARQUE! L'instrument de frappe Equotip Leeb U ne prend pas en charge les courbes de conversion. Ces paramètres ne sont donc pas disponibles.

Normes de conversion – Leeb

La norme de conversion pour la dureté Shore HS permute entre la conversion par défaut selon la norme ASTM E448 et la conversion japonaise selon la norme JIS B7731.



REMARQUE! Les mesures de certains types d'aciers peuvent être converties en résistance à la traction selon la norme DIN EN ISO 18265.

Normes de conversion – Portable Rockwell

La méthode de mesure par défaut DIN 50157 peut s'appliquer à la mesure de tous les matériaux métalliques, et garantit en général une meilleure constance. Pour les conversions, l'utilisateur peut choisir la norme ISO ou ASTM.

Normes de conversion – UCI

La méthode de mesure par défaut est conforme aux normes ASTM A1038 et DIN 50159. Pour les conversions, l'utilisateur peut choisir ISO ou ASTM.

Direction d'impact (Leeb uniquement)

À l'exception des instruments DL et U, tous les instruments de frappe Leeb sont dotés d'une compensation de direction automatique. Vous pouvez annuler cette fonction et régler manuellement la direction d'impact. Pour en savoir plus sur la direction d'impact, reportez-vous au chapitre «3.1.1 Procédure de mesure Leeb (excepté Leeb U)». La direction d'impact n'a pas d'importance pour les instruments Portable Rockwell et UCI.

Charge de déclenchement (UCI uniquement)

Pour la sonde Equotip UCI, la charge où sera déclenchée la mesure peut être choisie dans la plage de HV1 à HV5 (10 – 50 N). La charge de déclenchement ne peut pas être modifiée une fois la série de mesures démarrée.

Unités (Portable Rockwell uniquement)

Pour la sonde Portable Rockwell, choisissez d'afficher la profondeur de pénétration en unités métriques ou impériales.

4.1.4 ID des échantillons

After Measurement (Après la mesure)

Utilisez ce paramètre pour définir si les ID des échantillons actuels doivent être conservés pour la prochaine série de mesures ou supprimés.

Edit Entries (Modifier les entrées)

Les entrées des différents champs d'ID des échantillons peuvent être supprimées ou modifiées ici. Pour passer facilement d'une entrée à une autre, utilisez les flèches haut et bas. Pour ajouter ou supprimer des champs d'entrée, reportez-vous au chapitre «8.1.2 Caractéristiques générales».

4.1.5 Workflow

Activer le guidage utilisateur

Choisissez d'afficher les instructions et messages à l'écran lors de la prise d'une mesure.

Utiliser un algorithme avancé (Portable Rockwell uniquement)

Un algorithme avancé permet des mesures plus rapides. Ceci est particulièrement utile lors de la mesure d'un matériau plus mou.

Fermer automatiquement une série

Terminez automatiquement une série après un nombre défini de mesures. L'utilisateur peut paramétrer une série de 1 à 1000 mesures.

Traiter les commentaires de mesure

Utilisez ce paramètre pour permettre ou ne pas permettre à l'utilisateur de saisir un commentaire à la fin d'une série de mesures. Lorsqu'il est paramétré sur «free» (libre), l'utilisateur peut saisir un commentaire.

Nom de fichier de la série de mesures

Saisissez le nom de fichier pour la série de mesures qui sera enregistrée. Cette option est désactivée si la gestion des noms de fichier est activée.

Enregistrer dans un dossier

Paramétrez l'emplacement du dossier où sera enregistré le fichier de série de mesures. Cette option est désactivée si la gestion des dossiers est activée.

Enregistrer les données de signal (Leeb uniquement)

Choisissez d'enregistrer la forme d'onde brute pour les mesures Leeb. Pour Portable Rockwell, la forme du signal sera enregistrée automatiquement pour chaque mesure. Pour UCI, cette option n'est pas disponible.



REMARQUE! Du fait de l'enregistrement des données de signal, les fichiers de mesures nécessiteront davantage de mémoire.

Autoriser les avertissements

Choisissez d'activer les sons et signaux d'affichage d'avertissement pour indiquer des mesures fausses.

Utiliser les modèles de rapport

Un modèle pour le rapport peut être sélectionné ici. Le modèle par défaut sera utilisé. Ce modèle par défaut peut être sélectionné dans le gestionnaire de modèles.

Opérateur

L'identifiant de l'opérateur peut être modifié ici. Le nom de cet opérateur est enregistré pour les mesures suivantes, mais pas pour les vérifications.

4.1.6 Limites

Autoriser des limites supérieures et inférieures

Choisissez d'activer l'affichage des limites de tolérance supérieures et inférieures pour les mesures. Un codage couleur spécifique est adopté pour faire la distinction entre les limites supérieures et inférieures.

4.2 Vérification (contrôle de performance et d'incertitude)

Pour connaître la procédure de vérification, reportez-vous chapitre «6.2 Vérification de l'instrument».

4.2.1 Gestion des blocs de référence

Il est important de vérifier le bon fonctionnement de l'instrument sur un bloc de référence étalonné dans l'échelle native authentique de la sonde utilisée. Dans la section relative à la gestion des blocs de référence, différentes informations sur les blocs de référence peuvent être enregistrées. Les blocs de référence qui sont répertoriés ici peuvent ensuite être utilisés pendant le processus de vérification.

4.2.2 Workflow

Norme

Sélectionnez la norme selon laquelle la vérification doit être effectuée. Il peut s'agir de la norme ISO, de la norme ASTM ou d'une norme définie par le client.

Nombre minimum de mesures

Le nombre minimum de mesures requises peut être sélectionné ici. Si une norme a été auparavant sélectionnée, ce paramètre est fixe.

Nombre maximum de mesures

Le nombre maximum autorisé de mesures peut être sélectionné ici. Si une norme a été auparavant sélectionnée, ce paramètre est fixe.

Référence de l'opérateur

Si nécessaire, le nom de l'opérateur peut être saisi ici. Ce nom sera utilisé pour les processus de vérification. Si aucun nom n'est saisi ici, l'utilisateur peut toujours le saisir pendant le processus de vérification.



REMARQUE! Utilisateur pour la première fois: il est recommandé de suivre un «Tutoriel sur la mesure de la dureté Leeb et Portable Rockwell» ou de regarder une démonstration effectuée par un représentant Proceq qualifié.



REMARQUE! Le contrôle de performance doit être effectué régulièrement avant chaque utilisation de l'instrument pour vérifier les fonctions mécaniques et électroniques de l'instrument de frappe et de l'instrument indicateur. Cette exigence fait également partie des normes relatives à la dureté Leeb DIN et ASTM (voir chapitre «8.1 Caractéristiques»).

Incertitude étendue (incertitude combinée)

L'analyse de l'incertitude de mesure est appliquée pour comprendre les différences dans les résultats de mesure et pour déterminer les sources d'erreur. L'incertitude d'un duromètre Equotip Leeb, Equotip Portable Rockwell ou Equotip UCI comprend une composante statique, une composante inhérente à l'instrument de mesure et une composante de la chaîne métrologique entre la norme nationale et l'instrument utilisateur (traçabilité).

Bien que l'incertitude puisse être un sujet compliqué, l'Equotip 550 calcule automatiquement l'incertitude combinée du système. Toutes les informations requises sont déjà disponibles dans les certificats d'étalonnage fournis par Proceq. Par conséquent, l'instrument nécessite uniquement d'ajouter ces valeurs dans les champs spécifiés et de suivre les étapes simples à l'écran afin de terminer le processus.

4.2.3 Normes de vérification et incertitude étendue

Il est recommandé de vérifier l'instrument avant la mesure. L'utilisateur s'assure ainsi que l'instrument fonctionne correctement et que les données de mesure sont précises. Bien que le processus de vérification soit identique pour toutes les normes Leeb, Portable Rockwell (profondeur de pénétration mécanique) et UCI, l'utilisateur a la possibilité de se conformer à la norme/au processus de vérification de son choix.

- | | |
|-------------------|--|
| DIN 50156 | Essai de dureté Leeb des matériaux métalliques. |
| DIN 50157 | Essai de dureté des matériaux métalliques avec des instruments de mesure portables fonctionnant à une profondeur de pénétration mécanique. |
| DIN 50159 | Mesure de la dureté avec la méthode UCI. |
| ASTM A956 | Méthode de mesure standard pour mesurer la dureté Leeb des produits en acier. |
| ASTM A1038 | Méthode de mesure standard pour l'essai de dureté selon la méthode UCI. |
| ISO 16859 | Publication prévue en 2015 en remplacement de la norme DIN 50156. |

4.3 Conversions (conversions de dureté)

Il n'existe aucun lien direct entre les deux échelles de dureté. Par conséquent, les conversions doivent être déterminées en comparant les mesures pour tout type d'alliage.

4.3.1 Conversions standard

Proceq a mis au point des corrélations pour convertir les mesures de dureté Leeb dans d'autres échelles de dureté généralement utilisées et reposant sur les groupes d'alliages en étroite relation. Les conversions pour HLD et le groupe de matériaux 1 (aciers au carbone) sont conformes à la norme ASTM E140-12b.

4.3.2 Courbes de conversion personnalisées

Reportez-vous au chapitre «6.4 Création d'une courbe de conversion».

4.3.2.1 Compensation personnalisée

Dans certains cas, l'utilisateur doit mesurer la dureté, sur de nombreux échantillons de taille et de forme identiques, en deçà des limites idéales

pour la précision. Les études ont été publiées par ASME et Nordtest. Elles ont identifié et confirmé la validité de la stratégie d'appliquer un facteur de compensation pour corriger les imprécisions induites par la géométrie imparfaite. Les méthodes décrites au chapitre «6.4 Création d'une courbe de conversion» peuvent être utilisées pour appliquer automatiquement ce facteur de compensation au résultat de mesure Equotip.

4.4 Reporting

Le contenu des rapports de mesure peut être ajusté ici.

4.4.1 Explorateur d'images

Les images, par exemple les logos d'entreprise, peuvent être chargées depuis une clé USB sur l'instrument, à des fins d'utilisation dans les rapports. Les images doivent être au format *.png ou *.jpg, idéalement de 72dpi et avec une résolution maximale de 496x652 pixels.

Chargement des images depuis une clé USB

Pour ce faire, suivez les étapes ci-dessous.

- Créez le dossier «PQ-Import» dans le répertoire principal de la clé USB (pas dans un sous-dossier d'un autre dossier) et mettez-y tous les fichiers pdf à charger sur l'Equotip Touchscreen
- Branchez la clé USB à la prise USB sur le côté gauche de l'Equotip Touchscreen
- Cliquez sur  et confirmez en cliquant sur 
- Les images téléchargées apparaissent dans l'explorateur d'images



REMARQUE! La clé USB doit être formatée en FAT ou FAT32. NTFS n'est pas pris en charge.

4.4.2 Explorateur de modèles de rapport

Les modèles de rapport peuvent être gérés ici. Soit le modèle par défaut est utilisé, soit un modèle totalement personnalisé est créé et modifié. Les modèles peuvent être également copiés ou exportés vers une clé USB.

4.4.3 Reporting via des fichiers PDF

Il est possible de créer des rapports directement sur l'instrument au format PDF et de les enregistrer sur une clé USB. Choisissez les fichiers de mesure dans l'explorateur de données dont un rapport doit être créé, puis marquez-les en cochant les cases. Tapotez sur la touche  pour créer les rapports. Le rapport sera créé avec le modèle de rapport sélectionné. Répétez cette procédure pour chaque fichier. Pour chaque série de mesures, un PDF distinct sera créé.



REMARQUE! L'option de rapport est uniquement visible si une clé USB est branchée à l'instrument. La clé USB doit être formatée en FAT ou FAT32. NTFS n'est pas pris en charge.

Le fichier de projet peut être également exporté vers la clé USB. Ici tous les fichiers seront contenus dans un fichier.

4.4.4 Reporting via Equotip Link

Le logiciel Equotip Link peut être également utilisé pour créer des rapports. Pour en savoir plus, reportez-vous au chapitre «11. Logiciel Equotip Link».

5. Données (explorateur)

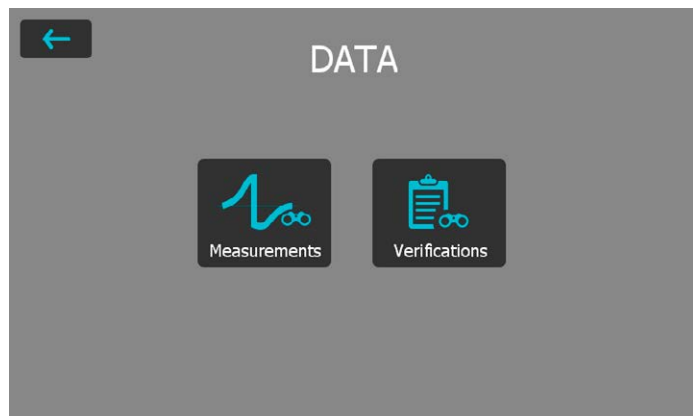


Figure 20: menu de l'explorateur de données

5.1 Mesures

5.1.1 Enregistrement des mesures

Si l'option de fermeture automatique est désactivée ou si le nombre d'impacts sélectionné n'est pas atteint, la série peut être fermée et enregistrée manuellement en tapotant sur la touche d'enregistrement .

Si l'option de fermeture automatique est activée, la série de mesures sera automatiquement enregistrée dès que le nombre d'impacts choisi sera atteint.

Le nom sous lequel la série sera enregistrée peut être modifié dans l'angle supérieur gauche.



REMARQUE! Si le nom de fichier existe déjà, il sera complété par un nombre. Ce nombre sera incrémenté à chaque fois qu'un fichier supplémentaire sera créé.

Les mesures enregistrées peuvent être classées dans des dossiers. Pour ce faire, tapotez sur la touche de l'explorateur de données sur l'option de nouveau dossier .

Saisissez le nom du nouveau dossier et confirmez en tapotant sur la touche retour dans l'angle supérieur gauche.

Le dossier dans lequel les nouvelles mesures sont enregistrées peut être sélectionné sous Settings (Paramètres) → Measurement (Mesure) → Save to Folder (Enregistrer dans un dossier).

5.1.2 Explorateur de données

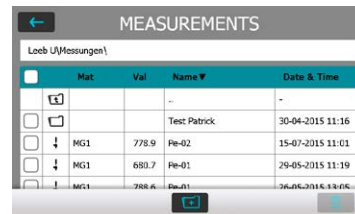
Depuis le menu principal, sélectionnez Data (Données) → Measurements (Mesures) pour consulter et gérer les données de mesure enregistrées.

Chaque dossier et chaque série de mesures sont affichés sur une ligne dans la vue de l'explorateur.

Pour chaque série, la sonde utilisée, la valeur moyenne de la série, le nom de série, la date et l'heure de la mesure peuvent être consultés.

La liste peut être triée en tapotant sur l'en-tête correspondant. La petite flèche indique la liste qui est triée.

Tapotez sur un fichier enregistré pour l'ouvrir et appuyez sur la touche retour pour revenir à la liste de l'explorateur de données.



Mat	Val	Name	Date & Time
		Test Patrick	30-04-2015 11:16
MG1	778.9	Pe-02	15-07-2015 11:01
MG1	680.7	Pe-01	29-05-2015 11:19
MG1	788.4	Pe-01	26-05-2015 11:05

Figure 21: vue de mesure dans l'explorateur de données

5.1.3 Consulter des données

Dans la vue détaillée d'une série de mesures, toutes les informations s'affichent et les paramètres peuvent être modifiés.

Toutes les vues différentes peuvent être interchangées selon les besoins de l'utilisateur.

Pour en savoir plus sur les différentes vues, reportez-vous au chapitre «3.2.2 Vues de mesure».

5.1.4 Supprimer des fichiers

Depuis les fichiers de mesure enregistrés, des impacts uniques peuvent être supprimés par la suite. Pour ce faire, ouvrez la série de mesures, tapotez sur la valeur à supprimer et tapotez sur la touche de suppression .

Des fichiers de mesure complets peuvent être supprimés dans l'explorateur de données. Pour ce faire, tapotez sur la case des fichiers à sélectionner et tous les fichiers sélectionnés peuvent être supprimés en tapotant sur la touche de suppression .

Pour effacer toutes les données enregistrées sur l'instrument, dans le dossier à la racine, tapotez sur la case à gauche de la ligne d'en-tête, puis tapotez sur la touche de suppression .

5.1.5 Copier des fichiers

Pour copier une série de mesures, sélectionnez le fichier et cliquez sur l'icône . Allez dans le dossier dans lequel la copie doit être créée, puis tapotez sur l'icône  pour coller le fichier. Lors de la copie d'un fichier, tous les attributs sont dupliqués



REMARQUE! Le fichier ne peut pas être copié dans le même dossier!

5.1.6 Couper et coller des fichiers

Pour déplacer une série de mesures existante, cochez la case correspondant au fichier et tapotez sur l'icône . Allez dans le dossier dans lequel le fichier doit être déplacé et tapotez sur l'icône  pour coller le fichier.

5.2 Vérifications

Depuis le menu principal, sélectionnez «Data» (Données), puis «Verifications» (Vérifications) pour consulter et gérer les données de vérification enregistrées («6.2 Vérification de l'instrument»).

Les données de vérification sont enregistrées et gérées de la même manière que les données de mesure. En revanche, aucune suppression n'est autorisée.

Chaque dossier et chaque série de mesures sont affichés sur une ligne dans la vue de l'explorateur.

De plus, le résultat de chaque série de données de vérification, soit «passed» (échec) soit «failed» (réussite), s'affiche.

6. Assistants



Figure 22: menu Wizards (Assistants)

Les assistants sont une caractéristique unique de l'Equotip 550. Ces instructions pas-à-pas simples s'adressent à la plupart des utilisateurs, quel que soit leur niveau d'expérience. Les assistants interactifs permettent d'accélérer le workflow et d'améliorer la fiabilité de la mesure.

Tous les paramètres concernant les assistants peuvent être modifiés sous System (Système) → User Settings (Paramètres utilisateur). Reportez-vous également au chapitre «8.1 Caractéristiques».



REMARQUE! Pour l'instrument de frappe Equotip Leeb U, seul l'assistant «Vérification d'instrument» est disponible.

6.1 Assistant de mesure

Cet assistant particulier permet de définir la meilleure méthode de mesure par ex. l'instrument de frappe adapté à l'application, en se basant simplement sur les géométries d'échantillon et l'état de la surface. Pour commencer, certaines informations de base doivent être renseignées pour définir la pièce à mesurer. Lorsque les informations sont évaluées par l'instrument, une série de recommandations relatives à l'application en question s'affiche par ordre de pertinence.

Une fois le processus initial terminé, l'instrument recommande la sonde, le champ d'application et les informations de préparation appropriés. Les paramètres sont alors adoptés et le processus de mesure intelligent débute.



REMARQUE! Vérifiez que le numéro de série, la direction d'impact, le groupe de matériaux, les échelles et les limites sont définis ainsi que le sous-fichier et le nom du dossier.

6.2 Vérification de l'instrument

Pendant le processus de vérification, l'utilisateur sera guidé tout au long de la procédure. À la fin de la procédure, l'instrument est considéré comme étant vérifié et les données sont enregistrées dans la mémoire de l'instrument. Les données de vérification sont également enregistrées lorsque la vérification est exécutée. Par conséquent, aucun écart qui survient au fil du temps ne sera remarqué.



REMARQUE! Cet assistant peut être également lancé à partir du menu System (Système) → Probes (Sondes).



REMARQUE! Un bloc de référence Proceq est nécessaire pour exécuter cet assistant avec succès.

6.3 Étalonnage de la direction d'impact (Leeb uniquement)

Chaque instrument de frappe Leeb nécessite un étalonnage afin de compenser automatiquement la direction d'impact. Cet assistant permet de réaliser cette opération facilement.



REMARQUE! Tous les instruments de frappe sont déjà étalonnés en usine lorsqu'ils sont livrés. Toutefois, selon l'utilisation et l'application envisagées, il est recommandé de réétalonner la direction d'impact avant le processus de vérification (chapitre «6.2 Vérification de l'instrument»). Si ce processus n'est pas terminé, il y a un risque d'obtenir des données imprécises.



REMARQUE! Cet assistant peut être également lancé à partir du menu System (Système) → Probes (Sondes).

6.4 Création d'une courbe de conversion

Lorsque les conversions par défaut ne conviennent pas au matériau mesuré, il est recommandé de créer une conversion/corrélation personnalisée. Cet assistant guide l'utilisateur tout au long du processus de manière simple et fournit toutes les informations nécessaires sur des mesures comparatives.

Cela crée une nouvelle courbe de conversion qui est utilisée pour toute mesure ultérieure sur le matériau en question.

6.4.1 Minimisation des erreurs de conversion

Les erreurs de conversion ne devront normalement pas dépasser ± 2 HR pour les échelles Rockwell et ± 10 % pour Brinell et Vickers à condition que le groupe de matériaux soit correctement sélectionné. Dans la plupart des cas, l'erreur de conversion est nettement moindre. Si une plus grande précision est requise ou si l'alliage mesuré n'est pas couvert par l'une des conversions standard, l'Equotip 550 propose diverses méthodes pour définir des conversions spécifiques aux matériaux.

6.4.2 Méthodes de configuration de conversions personnalisées

L'Equotip 550 propose trois techniques pour effectuer des conversions personnalisées, dont chacune peut être utilisée pour l'ensemble des trois principes de mesure différents (exemple HLD → HRC):

Méthode à un point: la dureté Leeb HLD et la dureté dans l'échelle souhaitée (à savoir HRC) sont déterminées pour une pièce de référence. Une fonction de conversion de norme HLD-HRC est ensuite adaptée par décalage vertical jusqu'à ce que la paire de données de référence mesurée soit sur la courbe décalée.

Méthode à deux points: deux échantillons de référence sont mesurés, l'un est mou et l'autre aussi dur que possible, afin de déterminer deux paires de données (à savoir HLD / HRC). Une fonction de conversion de norme HLD-HRC est ensuite adaptée en ajoutant une ligne droite jusqu'à ce que les deux paires de données de référence mesurées se situent sur la courbe inclinée.

Polynôme de conversion: si une conversion personnalisée doit être appliquée dans une large plage de dureté, plusieurs échantillons de référence devront être mesurés pour trouver une base d'interpolation stable. Des polynômes de 5e ordre peuvent être programmés dans l'instrument indicateur Equotip 550 en définissant les coefficients polynomiaux A_i dans

$$HRC(HLD) = A_0 + A_1 \cdot HLD + A_2 \cdot HLD^2 + A_3 \cdot HLD^3 + A_4 \cdot HLD^4 + A_5 \cdot HLD^5$$

Reportez-vous au guide technique Equotip sous Information → Documents ou dans la section de chargement du site Internet de Proceq.



REMARQUE! En cas d'utilisation d'une conversion polynomiale d'un ordre supérieur, assurez-vous que les coefficients ont des chiffres suffisants pour éviter des calculs imprécis.

6.4.3 Exemple de conversion personnalisée (méthode à deux points)

Les paires de données (640 HLD / 41.5 HRC) et (770 HLD / 54.5 HRC) ont été mesurées sur deux échantillons de référence en acier spécial.

Pour mesurer ultérieurement l'acier spécial à l'aide d'une conversion HLD-HRC adaptée, la courbe de conversion HLD-HRC d'origine pour «1 Steel and cast steel» (1 Acier et acier moulé) est inclinée à l'aide des deux points de données. Dans cet exemple, la conversion spéciale est définie comme étant valide pour la plage de 41 à 55 HRC.

Une fois cette courbe créée, elle peut être sélectionnée via un groupe de matériaux «Customer defined» (Défini par le client) – «Special steel» (Acier spécial), en utilisant l'échelle de dureté «HRC Rockwell C» (voir également chapitre «3.3.1.8 Mesurer des échantillons minces»).



Figure 23: conversion à deux points

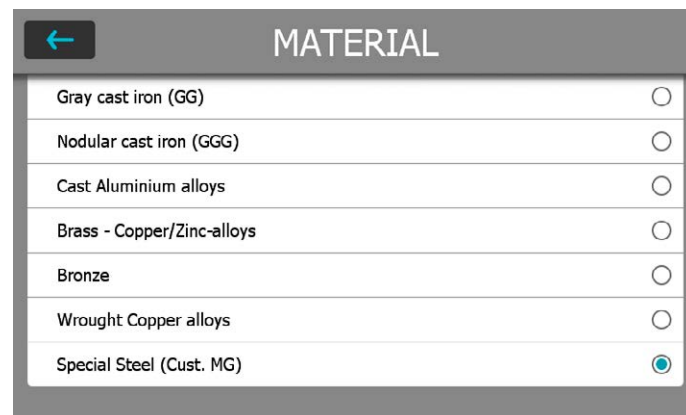


Figure 24: menu de conversion personnalisée

6.4.4 Mesurer des échantillons de référence

Les surfaces d'échantillon doivent être préparées très minutieusement et, si possible, l'échantillon doit répondre aux géométries spécifiques pour éviter la méthode d'accouplement.

Le fonctionnement de l'Equotip 550 devra être vérifié par rapport au bloc de référence Leeb avant chaque série de mesures.

Le fonctionnement du duromètre statique (HMMRC, HV, HB, HRC, etc.) devra être vérifié par rapport aux blocs de référence respectifs de l'échelle et de la plage de mesure correspondantes.

Pour obtenir une paire de valeurs comparatives, la valeur moyenne d'au moins 10 mesures HL et d'au moins 3 valeurs de l'essai statique devra être calculée. Ces valeurs doivent être obtenues à partir de positions proches dans une petite zone de mesure, en fonction de l'application.

6.5 Méthode combinée

Les conversions de dureté par défaut existantes dans les instruments Equotip Leeb reposent sur des géométries d'échantillon spécifiques. Une sonde Portable Rockwell ne présente pratiquement aucune restriction en matière d'épaisseur et de masse. Pour les échantillons qui ne répondent pas à la spécification Leeb, une simple corrélation personnalisée basée sur les mesures Portable Rockwell permet à l'utilisateur d'appliquer un facteur de correction et de créer une nouvelle conversion de dureté. C'est un exemple dans lequel la méthode combinée est utilisée pour adapter une méthode de mesure à l'aide d'une autre méthode, pour une application qui n'est pas couverte par la configuration par défaut. Cependant, cet outil est d'une grande utilité dans plusieurs autres cas. Pour cela, on peut utiliser l'assistant de la méthode combinée sur l'Equotip 550. Cet assistant permet de combiner les méthodes Leeb et Portable Rockwell, UCI et Portable Rockwell et également UCI et Leeb. Dans chaque combinaison, la dernière méthode mentionnée est la méthode de référence.

Cet assistant guide l'utilisateur dans cinq étapes simples tout au long du processus, et crée au final la courbe de conversion. Il peut donc être utilisé pour d'autres applications. Pour en savoir plus, reportez-vous au «Equotip Application Guide» (Guide des applications Equotip) sur la page d'accueil de Proceq.

6.6 Assistant de mappage (prochainement)

L'assistant de mappage permet à l'utilisateur de créer une carte bidimensionnelle avec des mesures. Il est utilisé pour balayer une zone entière. Cet assistant guide l'utilisateur tout au long du processus depuis la définition de la zone, les mesures jusqu'au rapport de mesure final.

7. Informations

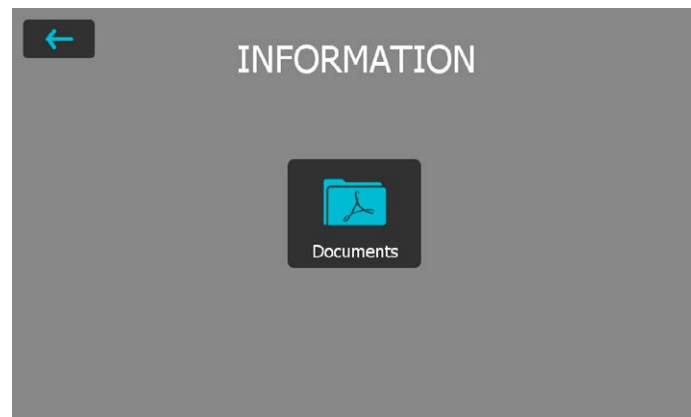


Figure 25: menu Information

7.1 Documents

Tous les fichiers de documentation sont enregistrés dans cette section de l'instrument et peuvent être affichés directement, si nécessaire.

- **Guide de démarrage rapide:** offre une vue d'ensemble de l'instrument, y compris du contenu de la livraison.
- **Mode d'emploi:** ce document.
- **Certificats:** certificats applicables à ce produit.
- **Livret d'applications:** informations techniques approfondies sur les différents principes de mesure, ses normes, l'influence de températures élevées, les instructions pour un usage intensif, etc.

- **Pack de commande à distance de la plate-forme:** instructions sur la manière d'utiliser l'instrument avec la commande à distance, par exemple pour l'automatisation, etc.
- **D'autres documents** peuvent être ajoutés ultérieurement.



REMARQUE! Le dernier document visualisé est rapidement accessible en appuyant sur le bouton programmable. Pour en savoir plus, reportez-vous au chapitre «2.1 Installation».

7.2 Chargement de fichier PDF depuis une clé USB

D'autres documents au format PDF peuvent être enregistrés sur l'instrument. Pour ce faire, suivez les étapes ci-dessous.

- Créez le dossier «PQ-Import» dans le répertoire principal de la clé USB (pas dans un sous-dossier d'un autre dossier) et mettez-y tous les fichiers pdf à charger sur l'Equotip Touchscreen
- Allez dans Information/Documents
- Branchez la clé USB à la prise USB sur le côté gauche de l'Equotip Touchscreen
- Cliquez sur  et confirmez en cliquant sur **Yes**
- Les fichiers PDF téléchargés apparaissent au bas de la liste des documents



REMARQUE! La clé USB doit être formatée en FAT ou FAT32. NTFS n'est pas pris en charge.

8. Système

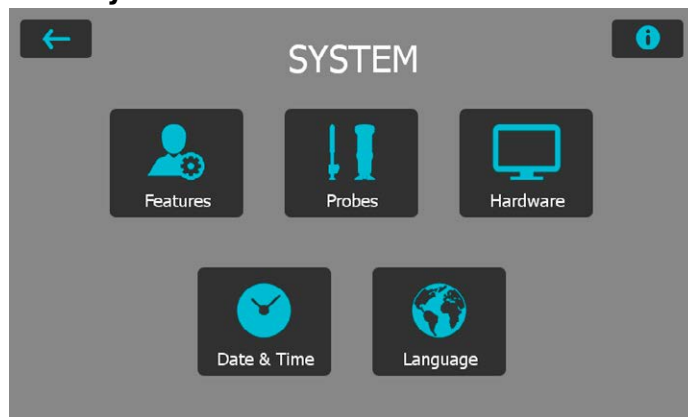


Figure 26: menu System (Système)

8.1 Caractéristiques

8.1.1 Paramètres de blocage de l'instrument

Lock/Unlock (Bloquer/débloquer): choisissez ce paramètre pour bloquer l'instrument et le protéger des modifications involontaires.

Password (Mot de passe): un mot de passe peut être paramétré pour la fonction de blocage/déblocage. Si ce champ n'est pas renseigné, aucun mot de passe n'est requis pour débloquent les paramètres utilisateur.

8.1.2 Caractéristiques générales

Measurement Wizard (Assistant de mesure): trois options sont disponibles sur la manière dont les assistants de mesure sont appliqués.

Verification Notification (Notification de vérification): la vérification de l'instrument peut être paramétrée sur forcée, optionnelle ou désactivée («forced», «optional» ou «disabled»). Lorsqu'elle est paramétrée sur «disabled» (désactivée), l'utilisateur ne sera pas contraint d'effectuer une vérification indirecte. Le paramètre «optional» (optionnelle) est seulement un rappel. Si le paramètre «forced» (forcée) ou «optional» (optionnelle) est sélectionné, une entrée apparaît où l'intervalle de vérification peut être choisi.

Custom Fields (Champs personnalisés): les champs d'entrée personnalisés peuvent être modifiés ici. En plus des cinq champs par défaut qui ne peuvent pas être supprimés, 20 autres champs peuvent être ajoutés.

8.1.3 Gestion des données

Use folder Manager (Utilisation du gestionnaire de dossiers)

Activez cette option pour utiliser la gestion de dossiers automatique telle que configurée dans le gestionnaire de dossiers.

Folder Manager (Gestionnaire de dossiers)

Le chemin souhaité peut être modifié ici. Un maximum de quatre sous-dossiers peut être créé avec les informations sélectionnables. Dès que l'une de ces informations change, un nouveau dossier est automatiquement créé.

Use file Manager (Utilisation du gestionnaire de fichiers)

Activez cette option pour utiliser la dénomination des fichiers automatique telle que configurée dans le gestionnaire de fichiers.

File Manager (Gestionnaire de fichiers)

Un nom automatique peut être configuré ici avec quatre champs d'information différents.

Long Filename Viewing (Visualisation de noms de fichiers longs)

Choisissez entre l'affichage complet du nom de fichier ou d'une plage sélectionnée dans l'écran de mesure. Ce paramètre influence uniquement le nom sur l'écran de mesure, mais pas dans l'explorateur ou les rapports.

8.1.4 Caractéristiques de la sonde

Pour chaque type de sonde, il existe une option pour protéger ses paramètres. En outre, pour chaque type de sonde, les différentes caractéristiques de protection peuvent être sélectionnées.

Factory reset (Réinitialisation usine): sélectionnez cette option pour supprimer toutes les données de l'instrument.



REMARQUE! Cette étape ne peut pas être annulée. Les éléments supprimés sont définitivement détruits!

8.2 Sondes

Des informations sur la sonde connectée peuvent être consultées dans ce sous-menu (Probes).

Angle calibration (Étalonnage de l'angle – Leeb uniquement): l'étalement de l'angle pour cette sonde en particulier peut être recommandé. Cet étalonnage peut être effectué uniquement pour les instruments de frappe Equotip Leeb.

Verification (Vérification): une série de mesures de vérification peut être commencée ici.

Pour afficher les informations sur les autres sondes utilisées, tapotez sur la touche .

Probe Serial Number (Numéro de série de la sonde – Leeb U uniquement): le numéro de série ne pouvant pas être reconnu automatiquement, l'utilisateur doit le saisir manuellement ici.

8.3 Matériel

Les paramètres généraux relatifs à l'interface utilisateur et aux options d'alimentation peuvent être modifiés dans ce sous-menu (Hardware).

Sound (Son): le volume des notifications sonores de l'instrument peut être réglé ou désactivé.

Display (Écran): l'utilisateur peut régler la luminosité de l'écran.

Power (Alimentation): la durée pendant laquelle l'instrument réduit l'intensité lumineuse de l'écran ou s'éteint peut être paramétrée, à la fois pour un fonctionnement sur batterie ou sur secteur.

8.4 Date et heure

La date et l'heure sont paramétrées dans ce sous-menu (Date & Time). Le format de ces paramètres et du fuseau horaire peut également être modifié.

8.5 Langue

Le paramètre de langue de l'instrument peut être sélectionné dans ce sous-menu (Language). Onze langues sont disponibles. La langue du fichier d'aide est la même que celle pour le reste du menu.

8.6 Informations sur l'instrument

Tapotez sur la touche info  dans l'angle supérieur droit pour afficher toutes les informations concernant l'instrument, par ex. son nom, sa version et son numéro de série. Sur la page d'information, l'adresse IP (si Ethernet est connecté et si un serveur DHCP est disponible) et l'adresse des instruments MAC seront également affichées.

9. Maintenance et support

9.1 Maintenance

L'instrument doit être étalonné chaque année pour garantir des mesures constantes, fiables et précises. Cependant, l'intervalle d'entretien peut reposer sur l'expérience et son utilisation réelle. Consultez les normes en vigueur pour en savoir plus.

9.1.1 Contrôle régulier de l'instrument

Des contrôles de performance (voir chapitre «4.2 Vérification (contrôle de performance et d'incertitude)») de l'instrument doivent être effectués au moins une fois par jour ou au plus tard au bout de 1000 impacts. En cas d'utilisation occasionnelle, effectuez le contrôle avant le début d'une série de mesures et à la fin de la série. De plus, faites étalonner l'instrument par un centre de service agréé par Proceq une fois par an.



REMARQUE! L'instrument fonctionne correctement lorsque la moyenne se situe dans l'intervalle cible. Sinon, reportez-vous au chapitre «10. Dépannage».

9.1.2 Nettoyage

Instrument de frappe Leeb: dévissez la butée annulaire. Retirez le corps d'impact du tube de guidage. Nettoyez le tube de guidage avec la brosse de nettoyage.

Réassemblez.

Pénétrateurs Leeb: nettoyez la bille des corps d'impact Leeb et du pénétrateur diamant Portable Rockwell avec de l'acétone ou un solvant similaire. (N'utilisez pas d'eau ni de détergent à base d'eau!)

Sondes Portable Rockwell et UCI: nettoyez les sondes et les pénétrateurs diamants avec un chiffon propre et sec.

Boîtier: nettoyez l'écran et le boîtier avec un chiffon propre et sec après utilisation. Nettoyez également les prises de branchement avec une brosse propre et sèche.



REMARQUE! N'immergez jamais l'instrument dans l'eau. N'utilisez pas d'air comprimé, d'abrasifs, de solvants ni de lubrifiants pour nettoyer l'instrument.

9.1.3 Stockage

L'Equotip 550 doit toujours être conservé dans son emballage d'origine et stocké dans un local sec et à l'abri de la poussière.

9.1.4 Réétalonnage de la direction d'impact (Leeb uniquement)

Pour les instruments de frappe Leeb, la fonction de compensation repose sur des paramètres spécifiques à chaque instrument de frappe qui sont enregistrés dans l'instrument. La validité de l'étalonnage actif peut être vérifiée sous System → Probes → Angle Calibration (Système → Sondes → Étalonnage d'angle), puis en tapotant sur la touche «Test» (Mesure). Pour chaque direction d'impact, la déviation de la courbe doit être inférieure à $\pm 0,2$ Leeb (HL).

Les paramètres peuvent changer avec le temps ou du fait d'influences externes. Le réétalonnage de la fonction de compensation automatique dans les instruments de frappe Equotip Leeb (sauf le type DL) est particulièrement recommandé lorsque:

- l'instrument de frappe a été nettoyé,
- l'instrument de frappe n'a pas été utilisé depuis longtemps,
- le corps d'impact a été remplacé.

Un réétalonnage est effectué en sélectionnant de manière consécutive «0° (vertical down)» (0° (verticale vers le bas)), «90° (horizontal)» (90° (horizontale)) et «180° (vertical up)» (180° (verticale vers le haut)).

9.1.5 Mise à jour de l'application et du système d'exploitation d'Equotip 550

Branchez l'instrument sur l'ordinateur. Les mises à jour peuvent être effectuées en utilisant Equolink de la manière suivante:

- Sélectionnez le symbole de mise à jour  dans Equotip Link.

- Sélectionnez «Express» et confirmez avec «Next» (Suivant).
- Sélectionnez le type d'instrument et confirmez avec «Next» (Suivant).
- Dans la boîte de dialogue «Choose Communication Type» (Choisir le type de communication), sélectionnez le type de communication utilisé entre l'Equotip et l'ordinateur, cliquez ensuite sur «Next» (Suivant).
- Dans la boîte de dialogue «Device search result and selection» (Résultat recherche instrument et sélection), assurez-vous que le numéro de série de l'instrument se trouvant dans la liste déroulante correspond à l'instrument que vous souhaitez mettre à jour et cliquez sur «Next» (Suivant).
- PqUpgrade cherche ensuite les serveurs Proceq proposant des mises à jour disponibles. Pour ce faire, une connexion Internet opérationnelle est requise.
- Suivez les instructions qui s'affichent à l'écran pour terminer la mise à jour.



REMARQUE! Bien que les données enregistrées ne soient pas supprimées pendant le processus de mise à jour, il est recommandé d'enregistrer les données stockées avant de procéder à la mise à jour du micrologiciel.



REMARQUE! La mise à jour «personnalisée» s'adresse aux utilisateurs expérimentés.

9.2 Concept de support

Proceq s'engage à fournir des services d'assistance complets pour cet instrument au moyen de notre service après-vente global et de nos infrastructures de support. Nous recommandons à l'utilisateur d'enregistrer ce produit en ligne sur le site www.proceq.com afin d'obtenir les dernières mises à jour et d'autres informations utiles.

9.3 Garantie standard et extension de garantie

La garantie standard couvre la partie électronique de l'instrument pendant 24 mois à compter de la date d'achat. La garantie couvre la partie mécanique de l'instrument pendant 6 mois. Il est possible d'acquérir, jusqu'à 90 jours après la date d'achat, une extension de garantie pour une, deux ou trois années supplémentaires pour la partie électronique de l'instrument.

9.4 Mise au rebut



Il est interdit de jeter les appareils électriques avec les déchets ménagers. Conformément aux directives européennes 2002/96/CE, 2006/66/CE et 2012/19/CE relatives aux déchets, aux équipements électriques et électroniques et à leur mise en œuvre, les outils électriques et les batteries en fin de vie doivent être collectés séparément et retournés dans un point de recyclage écologique dans le respect de la réglementation nationale et locale.

10. Dépannage

10.1 Mesures erronées / échec du contrôle de performance

10.1.1 Instrument Leeb

Pendant le contrôle de performance, si la moyenne s'écarte de la valeur de consigne de plus de ± 6 HL (pour Leeb U ± 12 HLU):

- Vérifiez d'abord que le bloc de référence est propre, lisse et sec. Reportez-vous au chapitre «3.3.1.2 Préparation d'échantillons». Remplacez le bloc de référence s'il n'y a pas suffisamment de place pour des mesures supplémentaires.
- Nettoyez le corps d'impact en faisant particulièrement attention à la bille du pénétrateur située à la base et au crochet d'attache situé au sommet du corps d'impact. Remplacez le corps d'impact si nécessaire.
- Nettoyez l'instrument de frappe.
- Contrôlez le montage et l'usure de la butée annulaire. Contrôlez les dépôts. Nettoyez-les ou remplacez-les si nécessaire.
- Il se peut qu'un groupe de matériaux incorrect, qu'une mauvaise échelle de dureté incorrecte ou qu'un réglage de la direction d'impact incorrect ait été sélectionné. Reportez-vous au chapitre «4. Paramètres».
- L'échelle de dureté sélectionnée n'est pas dans l'intervalle autorisé (pas de conversion). Sélectionnez une autre échelle.
- Vérifiez si les valeurs sont très dispersées ou sont toujours trop basses.
- L'impact est déclenché alors que l'instrument n'est pas maintenu en position verticale sur la surface. Ceci peut se produire en particulier si l'on utilise un instrument de frappe DL. Essayez d'utiliser le manchon en plexiglas DL pour un meilleur alignement.
- L'échantillon est insuffisamment supporté. Préparez l'échantillon pour l'impact, par ex. en utilisant la méthode d'accouplement (voir chapitre «3.3.1.6 Mesurer des échantillons légers»).
- Si l'instrument présente toujours des écarts excessifs, retournez l'instrument à un centre de service agréé Proceq pour réétalonnage / inspection.



REMARQUE! Ne remeulez pas des blocs de référence et n'essayez pas de récupérer des corps d'impact. Ceci remettrait en cause la précision et nuire au bon fonctionnement de l'Equotip 550.

- Si l'instrument présente toujours des écarts excessifs, retournez l'instrument à un centre de service agréé Proceq pour réétalonnage / inspection.



REMARQUE! Ne remeulez pas des blocs de référence et n'essayez pas d'utiliser des pénétrateurs autres que des pénétrateurs d'origine Proceq. Ceci remettrait en cause la précision et pourrait nuire au bon fonctionnement de la sonde Portable Rockwell.

10.1.2 Sonde Portable Rockwell

Pendant le contrôle de performance, si la moyenne s'écarte de la valeur de consigne de plus de ± 2 HL:

- Assurez-vous que le pied est correctement disposé sur la sonde ou que la sonde est correctement engagée dans le système de maintien.
- Nettoyez le pénétrateur en prenant particulièrement soin de la partie avant (diamant) et du filetage de la vis.
- Vérifiez que le bloc de référence est propre, lisse et sec. Reportez-vous au chapitre «3.3.2.2 Préparation d'échantillons». Remplacez le bloc de référence s'il n'y a pas suffisamment de place pour des mesures supplémentaires.
- Contrôlez le montage et l'usure du support et du système de maintien. Contrôlez les dépôts. Nettoyez-les ou remplacez-les si nécessaire.
- Une conversion incorrecte a peut être été sélectionnée. Reportez-vous au chapitre «4. Paramètres».
- L'échelle de conversion sélectionnée n'est pas dans l'intervalle autorisé (pas de conversion). Sélectionnez une autre échelle de dureté.
- La mesure est effectuée alors que l'instrument n'est pas maintenu en position verticale par rapport à la surface, ce qui déclenche généralement un message d'avertissement. Cela peut se produire en particulier si l'on utilise un trépied. Essayez d'utiliser un autre pied ou appliquez-vous un peu plus pour l'alignement de la sonde verticalement par rapport à la surface.
- La pièce à mesurer n'est pas suffisamment stable. Préparez la pièce à mesurer en la stabilisant au moyen d'une pièce métallique plus grande.
- Assurez-vous que la sonde ne peut pas basculer / se déplacer sur la surface. Reportez-vous au chapitre «3.3.1.7 Mesurer des surfaces incurvées».

10.1.3 UCI

La tolérance admissible pour l'essai de performance UCI diffère selon la norme sélectionnée. Selon la norme DIN 50159, elle ne doit généralement pas différer de plus de 5% par rapport à la valeur donnée. Cette tolérance augmente pour les blocs de référence plus durs. L'Equotip 550 considère ces limites selon la norme.

Conformément à la norme ASTM A1038, les valeurs ne peuvent pas dévier de plus de 3%, quelle que soit la dureté mesurée.

- Vérifiez que les paramètres corrects sont sélectionnés, à savoir qu'aucune conversion n'est activée.
- Nettoyez le pénétrateur en prenant particulièrement soin de la partie avant (diamant).
- Vérifiez que le bloc de référence est propre, lisse et sec. Reportez-vous au chapitre «3.3.2.2 Préparation d'échantillons». Remplacez le bloc de référence s'il n'y a pas suffisamment de place pour des mesures supplémentaires.
- Contrôlez le montage et l'usure du pied spécial. Contrôlez les dépôts. Nettoyez-les ou remplacez-les si nécessaire.
- Si l'essai a été réalisé alors que l'instrument n'était pas maintenu à la verticale sur la surface, la mesure peut être faussée. Cela peut se produire en particulier si l'on utilise le pied standard. Essayez d'utiliser le pied spécial ou appliquez-vous un peu plus pour l'alignement de la sonde verticalement par rapport à la surface.

- La pièce à mesurer ne satisfait pas aux exigences en matière de géométrie ou n'est pas assez soutenue. Reportez-vous au chapitre «3.3.3.4 Conditions de mesure» pour connaître l'exigence minimale. Préparez la pièce à mesurer en la supportant au moyen d'une pièce métallique plus grande.
- Si l'instrument présente toujours des écarts excessifs, retournez l'instrument à un centre de service agréé Proceq pour réétalonnage / inspection.



REMARQUE! Ne remeulez pas les blocs de référence.

10.2 Aucune mesure ne s'affiche

- Vérifiez la connexion de la sonde.
- Dévissez la butée annulaire et vérifiez qu'un corps d'impact Equotip authentique (avec le marquage «equo») est inséré dans l'instrument de frappe.
- Vérifiez que la butée annulaire est insérée dans le filetage de l'instrument de frappe.
- Vérifiez que la butée annulaire est insérée dans le filetage de l'instrument de frappe. Vérifiez que le corps d'impact est armé et libéré au moment de la procédure de chargement/déclenchement. Si tel n'est pas le cas, la poignée de l'instrument de frappe peut être cassée ou le corps d'impact est inséré à l'envers. Insérez correctement le corps d'impact ou remplacez l'instrument de frappe par un instrument de frappe Equotip Leeb basique.

10.3 Batterie

Si l'instrument indicateur ne s'allume pas, rechargez la batterie à l'aide du port d'alimentation (voir chapitre «2.1 Installation»).

La batterie peut être remplacée par une batterie lithium-ion Equotip.



REMARQUE! Si la durée de fonctionnement de la batterie diminue considérablement, il faut commander une autre batterie. La batterie est usée si la DEL ne s'éteint pas même si la batterie a été chargée pendant plusieurs jours.

Danger: utilisez uniquement le port d'alimentation (12 V, 5 A) pour charger l'Equotip 550.

10.4 Étalonnage du Touchscreen

Dans de très rares cas ou lorsqu'un film de protection est utilisé, il peut être nécessaire de réétalonner l'Equotip 550.

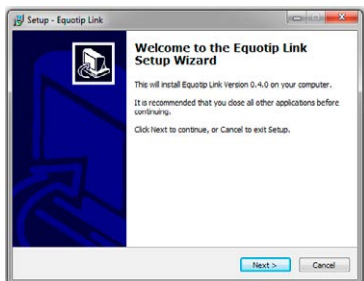
Pour ce faire, appuyez sur le bouton du milieu (plein écran) sur la droite de l'Equotip 550 Touchscreen, sans le relâcher pendant 10 secondes. Pendant le processus d'étalonnage, ne touchez pas l'afficheur car cela peut fausser l'étalonnage.

11. Logiciel Equotip Link

11.1 Lancement du logiciel Equotip Link



Recherchez le fichier «Equotip Link Setup.exe» sur votre ordinateur ou sur le DVD et cliquez dessus. Suivez les instructions qui s'affichent à l'écran. Assurez-vous que la case «Launch USB Driver install» (Lancer l'installation du pilote USB) est cochée.



Double-cliquez sur l'icône Equotip Link de votre ordinateur ou lancez le programme via le menu de démarrage.

11.2 Paramètres de l'application

Le point du menu «File – Application settings» (Fichier – Paramètres de l'application) permet à l'utilisateur de sélectionner la langue, ainsi que le format de la date et de l'heure à utiliser.

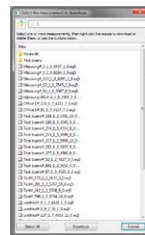
11.3 Connexion à un Equotip 550 Touchscreen

Branchez le Touchscreen Equotip 550 sur un port USB ou sur Ethernet (serveur DHCP requis), puis sélectionnez l'icône  pour télécharger les données du Touchscreen Equotip 550.

La fenêtre suivante s'affiche: sélectionnez le type de communication approprié. En cas de connexion via Ethernet, saisissez l'adresse IP des instruments dans le champ approprié. Cliquez sur «Next >» (Suivant).



Lorsqu'un Equotip 550 Touchscreen est détecté, ses détails s'affichent à l'écran. Cliquez sur la touche «Finish» (Terminer) pour établir la connexion.



Les fichiers et dossiers de mesure enregistrés sur l'Equotip 550 Touchscreen s'affichent comme indiqué dans la partie gauche.

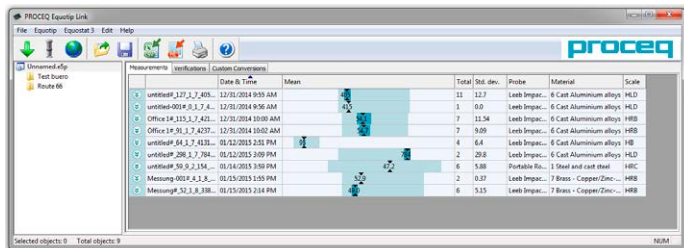
Cliquez sur le fichier de mesure à transférer. Si plusieurs fichiers doivent être transférés, sélectionnez-les tout en maintenant la touche «Maj.» ou «Ctrl» enfoncée, ou cliquez sur «Select All» (Sélectionner tout).

11.4 Connexion à une sonde Portable Rockwell

- Branchez la sonde Portable Rockwell sur un PC en utilisant le câble de sonde fourni.
- Lancez le logiciel Equotip Link et cliquez sur l'icône  Portable Rockwell pour détecter la sonde Portable Rockwell. Cliquez sur la touche «New» (Nouveau) située au bas de l'écran.
- Sélectionnez l'échelle de dureté à afficher (échelles de dureté).
- Sélectionnez le nombre de mesures «n» par série de mesures.

11.4.1 Visualisation des données

Les mesures transférées de votre Equotip 550 seront affichées à l'écran:



Measurements	Verifications	Custom Comments	Date & Time	Mean	Total	Std. dev.	Probe	Material	Scale
untitled#127_2_7_40...			12/31/2014 9:55 AM		11	12.7	Leab Impac...	6 Cast Aluminum alloys	HLD
untitled#104_4_3_7_4...			12/31/2014 9:56 AM		1	0.0	Leab Impac...	6 Cast Aluminum alloys	HLD
Office 14_115_3_7_42...			12/31/2014 10:00 AM		7	11.54	Leab Impac...	6 Cast Aluminum alloys	HFB
Office 14_56_3_7_423...			12/31/2014 10:02 AM		7	9.09	Leab Impac...	6 Cast Aluminum alloys	HFB
untitled#84_3_7_423...			01/02/2015 3:50 PM		4	6.4	Leab Impac...	6 Cast Aluminum alloys	HFB
untitled#208_3_7_784...			01/02/2015 3:09 PM		2	29.8	Leab Impac...	6 Cast Aluminum alloys	HLD
untitled#50_3_2_154...			01/03/2015 3:50 PM		6	5.88	Portable Ro...	1 Steel and cast steel	HRC
Measuring#002_4_3_8...			01/03/2015 3:55 PM		2	0.37	Leab Impac...	7 Brass - Copper/Zinc...	HFB
Measuring#32_3_8_338...			01/05/2015 2:04 PM		6	5.15	Leab Impac...	7 Brass - Copper/Zinc...	HFB

Cliquez sur l'icône de double flèche dans la première colonne pour obtenir plus d'informations.

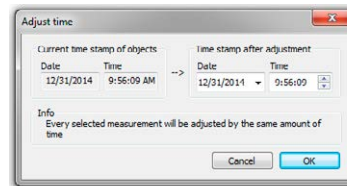
11.5 Réglage des paramètres

Tous les paramètres tels que le groupe de matériaux, l'échelle, la direction d'impact et les deux limites peuvent être modifiés par la suite dans Equotip Link.

Si les paramètres de plusieurs séries de mesures doivent être modifiés, sélectionnez chacun d'entre eux tout en maintenant la touche «Maj.» ou «Ctrl» enfoncée.

11.5.1 Réglage de la date et de l'heure

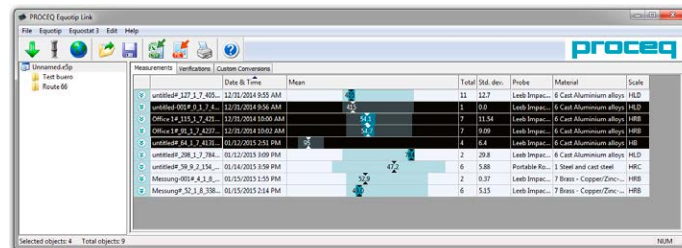
Faites un clic droit dans la colonne «Date & Time» (Date et heure).



L'heure n'est réglée que pour les séries sélectionnées.

11.6 Exportation des données

Equotip Link vous permet d'exporter des objets sélectionnés ou l'ensemble du projet. Pour utiliser les données pour analyse supplémentaire dans un programme tiers, par ex. Microsoft Excel, elles peuvent être exportées sous forme de fichier séparé par des virgules (CSV). Pour les utiliser directement dans un rapport, les données de série peuvent être exportées sous forme de graphique. En troisième option, les données de série sélectionnées peuvent être imprimées directement sur une imprimante.



Measurements	Verifications	Custom Comments	Date & Time	Mean	Total	Std. dev.	Probe	Material	Scale
untitled#127_2_7_40...			12/31/2014 9:55 AM		11	12.7	Leab Impac...	6 Cast Aluminum alloys	HLD
untitled#104_4_3_7_4...			12/31/2014 9:56 AM		1	0.0	Leab Impac...	6 Cast Aluminum alloys	HLD
Office 14_115_3_7_42...			12/31/2014 10:00 AM		7	11.54	Leab Impac...	6 Cast Aluminum alloys	HFB
Office 14_56_3_7_423...			12/31/2014 10:02 AM		7	9.09	Leab Impac...	6 Cast Aluminum alloys	HFB
untitled#84_3_7_423...			01/02/2015 3:50 PM		4	6.4	Leab Impac...	6 Cast Aluminum alloys	HFB
untitled#208_3_7_784...			01/02/2015 3:09 PM		2	29.8	Leab Impac...	6 Cast Aluminum alloys	HLD
untitled#50_3_2_154...			01/03/2015 3:50 PM		6	5.88	Portable Ro...	1 Steel and cast steel	HRC
Measuring#002_4_3_8...			01/03/2015 3:55 PM		2	0.37	Leab Impac...	7 Brass - Copper/Zinc...	HFB
Measuring#32_3_8_338...			01/05/2015 2:04 PM		6	5.15	Leab Impac...	7 Brass - Copper/Zinc...	HFB



Cliquez sur l'icône «Export as CSV file(s)» (Exporter sous forme de fichier(s) CSV). Les données sont ensuite exportées sous forme de fichier séparé par des virgules Microsoft Office Excel. Les options d'exportation peuvent être sélectionnées dans la fenêtre suivante:



Cliquez sur l'icône «Export as graphic» (Exporter sous forme de graphique) pour ouvrir la fenêtre suivante permettant la sélection des différentes options d'exportation.



Cliquez sur l'icône de l'imprimante pour imprimer directement un rapport de la série de mesures sélectionnée.

11.7 Exportation et importation des profils de paramètres

Pour transférer tous les paramètres sélectionnés d'un instrument à un autre, ou pour sauvegarder, cliquez sur «Equotip – Download device application settings» (Equotip – Télécharger les paramètres d'application de l'instrument). Les paramètres courants seront enregistrés dans le dossier spécifié sur l'ordinateur en tant qu'archive.

Pour réinstaller les paramètres enregistrés, cliquez sur «Equotip – Upload device application settings» (Equotip – Charger les paramètres d'application de l'instrument).

11.8 Exportation et importation des courbes de conversion

Les courbes de conversion personnalisées créées sur l'instrument peuvent être téléchargées vers un ordinateur en cliquant sur «Equotip – Download customer conversion» (Equotip – Télécharger la conversion client). Toutes les conversions client disponibles sur l'instrument seront enregistrées sur l'ordinateur dans le dossier ...\\Proceq\\EquotipLink\\Conversions.

Pour charger une courbe de conversion depuis votre ordinateur, choisissez «Equotip – Upload customer conversions» (Equotip – Charger les conversions client). Ceci est également possible pour les courbes de conversion Equotip3 existantes.

12. Spécifications techniques

12.1 Instrument

Écran	Écran couleur 7 pouces, 800 x 480 pixels
Mémoire	Mémoire flash interne 8 Go (jusqu'à 1 000 000 mesures)
Paramètres régionaux	Unités métriques et impériales et prise en charge de plusieurs langues et fuseaux horaires
Batterie	Lithium polymère, 3,6 V, 14,0 Ah
Autonomie de la batterie	> 8h (en mode de fonctionnement standard)
Entrée d'alimentation	12 V +/-25 % / 1,5 A
Poids (du dispositif d'affichage)	Env. 1525 g (batterie incluse)
Dimensions	250 x 162 x 62 mm
Altitude max.	2 500 mètres au-dessus du niveau de la mer
Humidité	< 95 % HR, pas de condensation
Température de fonctionnement	de 0°C à 30°C (instrument allumé et en charge) de 0°C à 40°C (instrument éteint et en charge) de -10°C à 50°C (non en charge)
Environnement	Convient pour une utilisation en intérieur et en extérieur
Classification IP	IP 54
Degré de pollution	2
Catégorie d'installation	2



REMARQUE! Équipement de charge destiné à une utilisation en intérieur uniquement (pas de classification IP)

12.2 Alimentation électrique

Modèle	HK-AH-120A500-DH
Entrée	100-240 V / 1,6 A / 50/60 Hz
Sortie	12 V CC / 5 A
Altitude max.	2 500 mètres au-dessus du niveau de la mer
Humidité	< 95%
Température de fonctionnement	de 0°C à 40°C
Environnement	Utilisation en intérieur uniquement
Degré de pollution	2
Catégorie d'installation	2

12.3 instruments de frappe Equotip Leeb

Plage de mesures	1-999 HL
Précision de mesure	±4 HL (0,5% à 800 HL) ±6 HLU (pour Leeb U)
Résolution	1 HL; 1 HV; 1 HB; 0,1 HRA; 0,1 HRB; 0,1 HRC; 0,1 HS; 1 MPa (N/mm ²)
Direction d'impact	Compensation automatique (sauf sonde DL/U)
Energie d'impact	• 11,5 Nmm pour les sondes D, DC, E, S • 11,1 Nmm pour la sonde DL • 3,0 Nmm pour la sonde C • 90,0 Nmm pour la sonde G • 200,0 Nmm pour la sonde U
Masse du corps d'impact	• 5,45 g pour les sondes D, DC, E, S • 7,25 g pour la sonde DL • 3,10 g pour la sonde C • 20,0 g pour la sonde G • 26,0 g pour la sonde U
Pénétrateur à bille	• Carbure de tungstène, 3,0 mm de diamètre pour les sondes C, D, DC • Carbure de tungstène, 2,78 mm de diamètre pour la sonde DL • Carbure de tungstène, 5,0 mm de diamètre pour la sonde G • Céramique, 3,0 mm de diamètre pour la sonde S • Diamant polycristallin, 3,0 mm de diamètre pour la sonde E • Acier trempé, 50,0 mm de diamètre pour la sonde U

Température de fonctionnement de -10°C à 50°C

12.4 Sonde Equotip Portable Rockwell

Dimensions	112 x ø 40 mm (sans pied)
Poids	260 g
Port d'alimentation	Via USB (5 V, max. 100 mA)
Plage de mesures	0-100 µm; 19-70 HRC; 34-1080 HV
Précision de mesure	1,5 HRC selon la norme DIN 50157
Résolution	0,1 µm; 0,1 HRC; 1 HV
Direction de mesure	Toutes les directions (aucune correction n'est nécessaire)
Charges de mesure	10 N / 50 N (sonde 50 N)
Pénétrateur diamant	Angle 100,0° ±0,5°
Température de fonctionnement	de 0°C à 50°C
Humidité	Non condensante, 90% max.

12.5 Sonde Equotip UCI

Dimensions	155 x ø 40 mm sans pied
Poids	270 g
Alimentation électrique	via l'interface Proceq
Plage de mesures	De 20 à 2000 HV
Précision de mesure	± 2 % (150 – 950 HV)
Résolution	1 HV; 0,1 HRC
Direction de mesure	Toutes les directions (aucune correction n'est nécessaire)
Charges de déclenchement	Sélectionnables: HV1 (~10 N), HV2 (~20 N), HV3 (~30 N), HV4 (~40 N), HV5 (~50 N)
Pénétrateur diamant	Diamant Vickers conforme à la norme ISO 6507-2
Température de fonctionnement	de 0°C à 50°C
Humidité	Sans condensation, 90% max.

13. Normes et directives

- ISO EN 16859
- ISO 18265
- DIN 50156 / 50157 / 50159
- ASTM A956 / E140 / A370 / A1038
- Directive DGZF MC 1
- Directive VDI / VDE 2616 document 1
- Nordtest Technical Report Series 424, Reports 99.12 / 99.13 / 99.36
- ASME CRTD-91
- GB/T 17394
- JB/T 9378
- JJG 747
- JIS B7731

14. Informations sur la commande

14.1 Unités

Code article	Description
356 10 001	Equotip 550 comprenant un Equotip 550 Touchscreen avec batterie, alimentation électrique, câble USB, plaque avec comparateur de rugosité de surface, DVD avec logiciel, documentation, sangle de transport et mallette de transport
356 10 002	Equotip 550 Leeb D comprenant un Equotip 550 Touchscreen avec batterie, instrument de frappe de base Equotip Leeb D, corps d'impact D, butées annulaires (D6,-D6a), brosse de nettoyage, câble d'instrument de frappe, bloc de référence ~775 HLD / ~56 HRC, pâte d'accouplement, alimentation, câble USB, plaque avec comparateur de rugosité de surface, DVD avec logiciel, documentation, sangle de transport et mallette de transport
356 10 003	Equotip 550 Leeb G comprenant un Equotip 550 Touchscreen avec batterie, instrument de frappe de base Equotip Leeb G, corps d'impact G, butées annulaires (G6,-G6a), brosse de nettoyage, câble d'instrument de frappe, bloc de référence ~570 HLG / ~340 HB, pâte d'accouplement, alimentation, câble USB, plaque avec comparateur de rugosité de surface, DVD avec logiciel, documentation, sangle de transport et mallette de transport
356 10 004	Equotip 550 Portable Rockwell comprenant un Equotip 550 Touchscreen avec batterie, sonde Equotip Portable Rockwell 50 N, manchon de protection en caoutchouc, câble de sonde, bloc de référence ~62 HRC, alimentation, câble USB, plaque avec comparateur de rugosité de surface, DVD avec logiciel, documentation, sangle de transport et mallette de transport

356 10 005	Equotip 550 UCI comprenant un Equotip Touchscreen avec batterie, sonde Equotip UCI HV1-HV5, câble de sonde UCI, bloc de référence UCI ~850 HV, alimentation électrique, câble USB, plaque avec comparateur de rugosité de surface, DVD avec logiciel, documentation, sangle de transport et mallette de transport
356 10 006	Equotip 550 Leeb U (pour papier, film et feuille) comprenant un Equotip Touchscreen avec batterie, instrument de frappe Equotip Leeb U, brosse de nettoyage, câble de sonde, alimentation électrique, câble USB, DVD avec logiciel, documentation, sangle de transport et mallette de transport
356 10 020	Equotip 550 Portable Rockwell & UCI kit comprenant un Equotip 550 UCI (356 10 005) et Sonde Equotip Portable Rockwell 50 N (356 00 600)
356 10 021	Equotip 550 Portable Rockwell & Leeb D kit comprenant un Equotip 550 Leeb D (356 10 002) et Sonde Equotip Portable Rockwell 50 N (356 00 600)
356 10 022	Equotip 550 Leeb D & UCI kit comprenant un Equotip 550 Leeb D (356 10 002), Sonde Equotip UCI HV1-HV5 (356 00 700) et Bloc de référence Equotip UCI ~850 HV, étalonnage en HV5 (ISO 6507-3) (357 54 100)

14.2 Instruments de frappe et sondes

Code article	Description
	Instrument de frappe avec butée annulaire, corps de frappe, câble
356 00 500	Instrument de frappe Equotip Leeb C
356 00 100	Instrument de frappe Equotip Leeb D
356 00 110	Instrument de frappe Equotip Leeb DC
356 00 120	Instrument de frappe Equotip Leeb DL
356 00 400	Instrument de frappe Equotip Leeb E
356 00 300	Instrument de frappe Equotip Leeb G
356 00 200	Instrument de frappe Equotip Leeb S
360 04 600	Instrument de frappe Equotip Leeb U
	Instrument de frappe uniquement
353 00 501	Instrument de frappe de base Equotip Leeb C
353 00 101	Instrument de frappe de base Equotip Leeb D
353 00 111	Instrument de frappe de base Equotip Leeb DC
353 00 121	Instrument de frappe de base Equotip Leeb DL
353 00 401	Instrument de frappe de base Equotip Leeb E
353 00 301	Instrument de frappe de base Equotip Leeb G
353 00 201	Instrument de frappe de base Equotip Leeb S
360 04 032	Instrument de frappe Equotip Basic Leeb U

356 00 600	Sonde Equotip Portable Rockwell 50 N (pour Equotip 550 ou PC)
356 00 700	Sonde Equotip UCI HV1-HV5

14.3 Pièces et accessoires

Code article	Description
327 01 043	Sangle de transport
327 01 033	Batterie complète
351 90 018	Câble USB de 1,8 m
327 01 061	Alimentation électrique
711 10 013	Cordon d'alimentation USA de 0,5 m
711 10 014	Cordon d'alimentation UK de 0,5 m
711 10 015	Cordon d'alimentation EU de 0,5 m
327 01 053	Chargeur rapide
356 00 081	Plaque avec comparateur de rugosité de surface Equotip
350 01 015	Pâte d'accouplement Equotip
356 00 082	Film de protection antireflet pour Touchscreen
356 00 080	Câble de 1,5 m pour instrument de frappe Equotip Leeb
353 00 086	Câble de 5 m pour instrument de frappe Equotip Leeb
356 00 083	Câble de 1,5 m pour instrument de frappe Equotip Leeb U
350 01 004	Corps d'impact D/DC pour Equotip

350 71 311	Corps d'impact DL pour Equotip
350 71 413	Corps d'impact S pour Equotip
350 08 002	Corps d'impact G pour Equotip
350 07 002	Corps d'impact E pour Equotip
350 05 003	Corps d'impact C pour Equotip
360 04 504	Corps d'impact U pour Equotip
350 01 009	Butée annulaire D6 pour Equotip
350 01 010	Butée annulaire D6a pour Equotip
350 08 004	Butée annulaire G6 pour Equotip
350 08 005	Butée annulaire G6a pour Equotip
350 71 314	Butée annulaire DL pour Equotip
360 04 531	Butée annulaire U pour Equotip
353 03 000	Kit de butées annulaires (12 pièces) pour instrument de frappe Equotip Leeb approprié pour D/DC/C/E/S
350 01 008	Brosse de nettoyage pour instrument de frappe Equotip Leeb appropriée pour D/DC/C/E/S
350 08 006	Brosse de nettoyage pour instrument de frappe Equotip Leeb G
360 04 502	Brosse de nettoyage U pour instrument de frappe Equotip Leeb
350 01 007	Tige de chargement pour instrument de frappe pour instrument de frappe Equotip Leeb DC
350 71 316	Manchon en plexiglas pour instrument de frappe Equotip Leeb DL

360 04 530	Gabarit de montage pour instrument de frappe U Equotip Leeb
354 01 139	Câble de 2 m pour sonde Equotip Portable Rockwell
354 01 200	Pince de mesure Equotip Portable Rockwell
354 01 130	Trépied Equotip Portable Rockwell
354 01 250	Pieds spéciaux Equotip Portable Rockwell RZ 18 - 70
354 01 253	Pieds spéciaux Equotip Portable Rockwell RZ 70 - ∞
354 01 137	Manchon de protection en caoutchouc pour Equotip Portable Rockwell
354 01 243	Support Equotip Portable Rockwell Z2 pour pince de mesure
354 01 229	Support Equotip Portable Rockwell Z4+28 pour pince de mesure (pour tubes et tuyaux avec un Ø > 28 mm)
354 01 228	Support Equotip Portable Rockwell Z4 pour pince de mesure (pour tubes et tuyaux jusqu'à Ø 28 mm)
356 00 720	Pied spécial Equotip UCI

14.4 Blocs de référence

Code article	Description
357 11 500	Bloc de référence Equotip C, ~565 HLC / <220 HB, étalonnage usine Proceq
357 12 500	Bloc de référence Equotip C, ~665 HLC / ~325 HB, étalonnage usine Proceq
357 13 500	Bloc de référence Equotip C, ~835 HLC / ~56 HRC, étalonnage usine Proceq
357 11 100	Bloc de référence Equotip D/DC, <500 HLD / <220 HB, étalonnage usine Proceq
357 12 100	Bloc de référence Equotip D/DC, ~600 HLD / ~325 HB, étalonnage usine Proceq
357 13 100	Bloc de référence Equotip D/DC, ~775 HLD / ~56 HRC, étalonnage usine Proceq
357 13 105	Bloc de référence Equotip D/DC, ~775 HLD, un côté, étalonnage usine Proceq
357 11 120	Bloc de référence Equotip DL, <710 HLDL / <220 HB, étalonnage usine Proceq
357 12 120	Bloc de référence Equotip DL, <780 HLDL / <325 HB, étalonnage usine Proceq
357 13 120	Bloc de référence Equotip DL, ~890 HLDL / ~56 HRC, étalonnage usine Proceq
357 13 400	Bloc de référence Equotip E, ~740 HLE / ~56 HRC, étalonnage usine Proceq
357 14 400	Bloc de référence Equotip E, ~810 HLE / ~63 HRC, étalonnage usine Proceq

357 31 300	Bloc de référence Equotip G, <450 HLG / <200 HB, étalonnage usine Proceq
357 32 300	Bloc de référence Equotip G, ~570 HLG / ~340 HB, étalonnage usine Proceq
357 13 200	Bloc de référence Equotip S, ~815 HLS / ~56 HRC, étalonnage usine Proceq
357 14 200	Bloc de référence Equotip S, ~875 HLS / ~63 HRC, étalonnage usine Proceq
360 04 503	Bloc de référence Equotip U, ~560 HLU, étalonnage d'usine Proceq
357 41 100	Bloc de référence Equotip Portable Rockwell, ~20 HRC, étalonnage en HRC ISO 6508-3
357 42 100	Bloc de référence Equotip Portable Rockwell, ~45 HRC, étalonnage en HRC ISO 6508-3
357 44 100	Bloc de référence Equotip Portable Rockwell, ~62 HRC, étalonnage en HRC ISO 6508-3
357 51 100	Bloc de référence Equotip UCI ~300 HV, étalonnage en HV5 (ISO 6507-3)
357 52 100	Bloc de référence Equotip UCI ~550 HV, étalonnage en HV5 (ISO 6507-3)
357 54 100	Bloc de référence Equotip UCI ~850 HV, étalonnage en HV5 (ISO 6507-3)

Étalonnages des blocs de référence

Code article	Description
357 10 109	Étalonnage supplémentaire du bloc de référence Equotip Leeb HLD / HLDC
357 10 129	Étalonnage supplémentaire du bloc de référence Equotip Leeb HLDL
357 10 209	Étalonnage supplémentaire du bloc de référence Equotip Leeb HLS
357 10 409	Étalonnage supplémentaire du bloc de référence Equotip Leeb HLE
357 10 509	Étalonnage supplémentaire du bloc de référence Equotip Leeb HLC
357 30 309	Étalonnage supplémentaire du bloc de référence Equotip Leeb HLG
357 90 909	Étalonnage supplémentaire du bloc de référence Equotip Leeb HL (DIN 50156-3)
357 90 919	Étalonnage supplémentaire du bloc de référence Equotip Leeb HB (ISO 6506-3)
357 90 929	Étalonnage supplémentaire du bloc de référence Equotip Leeb HV (ISO 6507-3)
357 90 939	Étalonnage supplémentaire du bloc de référence Equotip Leeb HR (ISO 6508-3)
357 90 918	Étalonnage supplémentaire bloc de référence Equotip Portable Rockwell HB (ISO 6506-3)
357 90 928	Étalonnage supplémentaire bloc de référence Equotip Portable Rockwell HV (ISO 6507-3)

357 90 940	Etalonnage supplémentaire bloc de référence Equotip UCI en HB, ISO 6506-3
357 90 941	Etalonnage supplémentaire bloc de référence Equotip UCI en HR, ISO 6508-3
357 90 942	Etalonnage supplémentaire bloc de référence Equotip UCI en HV1, ISO 6507-3

Proceq Europe

Ringstrasse 2
CH-8603 Schwerzenbach
Tél. +41-43-355 38 00
Fax +41-43-355 38 12
info-europe@proceq.com

Proceq UK Ltd.

Bedford i-lab, Priory Business Park
Stannard Way
Bedford MK44 3RZ
Royaume-Uni
Tél. +44-12-3483-4515
info-uk@proceq.com

Proceq USA, Inc.

117 Corporation Drive
Aliquippa, PA 15001
Tél. +1-724-512-0330
Fax +1-724-512-0331
info-usa@proceq.com

Proceq Asia Pte Ltd

12 New Industrial Road
#02-02A Morningstar Centre
Singapour 536202
Tél. +65-6382-3966
Fax +65-6382-3307
info-asia@proceq.com

Proceq Rus LLC

Ul. Optikov 4
korp. 2, lit. A, Office 410
197374 Saint-Pétersbourg
Russie
Tél./fax + 7 812 448 35 00
info-russia@proceq.com

Proceq Moyen-Orient

P. O. Box 8365, SAIF Zone,
Sharjah, Émirats Arabes Unis
Tél. +971-6-557-8505
Fax +971-6-557-8606
info-middleeast@proceq.com

Proceq SAO Ltd.

Rua Paes Leme, 136, cj 610
Pinheiros, São Paulo
Brésil Cep. 05424-010
Tél.: +55 11 3083 38 89
info-southamerica@proceq.com

Proceq Chine

Unit B, 19th Floor
Five Continent International Mansion, No. 807
Zhao Jia Bang Road
Shanghai 200032
Tél.: +86 21-63177479
Fax: +86 21 63175015
info-china@proceq.com

Sous réserve de modifications. Copyright © 2016 by Proceq SA, Schwerzenbach. Tous droits réservés.

82035601F ver. 03 2016

The logo for Proceq, featuring the word "proceq" in a bold, blue, sans-serif font. The letters are lowercase, and the 'p' and 'q' have a distinctive shape with a horizontal bar.