



LAMY
RHEOLOGY
INSTRUMENTS

NOTICE D'UTILISATION

RM 100 CP1000 PLUS

VERSION N° RM1CP1000-FR04/2023



SOMMAIRE

1	INTRODUCTION.....	3
1.1	Composants.....	4
1.2	Vue d'ensemble de votre instrument.....	4
1.3	Connections.....	6
1.4	Spécifications.....	7
1.5	Installation.....	7
2	MISE EN ROUTE.....	8
2.1	Icones d'état.....	8
2.2	Menu principal.....	9
2.3	Menu Mesure.....	9
2.3.1	Mode mesure manuelle.....	10
2.3.2	Mode mesure automatique.....	12
2.4	Menu visualiser les résultats.....	15
2.4.1	Visualiser des mesures.....	15
2.4.2	Exporter les données.....	16
2.4.3	Supprimer les mesures.....	17
2.5	Menu réglage du zéro.....	17
2.6	Menu paramètres.....	18
2.6.1	Langages.....	19
2.6.2	Date / Heure.....	19
2.6.3	Sons/Veille/Éclairage.....	20
2.6.4	Opérateur.....	20
2.6.5	Unités/Densité.....	22
2.6.6	Système de mesure.....	22
2.6.7	Mode protégé.....	25
2.6.8	Gammes de couple.....	26
2.6.9	Divers.....	26
2.6.10	Mode LIMS.....	27
2.6.11	Impression.....	27
2.6.12	Service.....	28
2.7	Menu pilotage externe.....	28
2.8	Menu programmes.....	29
2.8.1	Créer un nouveau programme.....	29
2.8.2	Éditer un programme.....	33
2.8.3	Supprimer un programme.....	33
3	MESURE AVEC VOTRE VISCOSIMETRE.....	34
3.1	Installation du système de mesure.....	34
3.2	MS RV/LV.....	35
3.3	MS BV.....	37
3.4	MS VANE.....	39
3.5	MS KREBS.....	41
3.6	MS CP/MS-PP.....	42
4	VERIFICATION DE VOTRE INSTRUMENT.....	47

1 INTRODUCTION

L'instrument est un appareil capable de mesurer la viscosité représentant la capacité d'un produit à résister à l'écoulement. On impose au fluide un **taux de cisaillement (vitesse de rotation)** et on mesure **la contrainte de cisaillement (couple moteur)**. Les valeurs de taux de cisaillement et de contrainte de cisaillement permettent alors de calculer la viscosité à l'aide de l'équation de Newton.

L'équation de Newton s'écrit comme ceci : $\eta = \frac{\tau}{\dot{\gamma}}$

Avec η pour la viscosité en Pa.s, τ pour la contrainte de cisaillement en Pa et $\dot{\gamma}$ pour le taux de cisaillement en s^{-1} . Les valeurs de contrainte de cisaillement et de taux de cisaillement sont calculées en utilisant les constantes de chaque système de mesure selon:

$\tau = M \times K_{\tau}$ avec M pour le couple moteur en mNm et K_{τ} en Pa/mNm.

$\dot{\gamma} = n \times K_D$ avec n pour la vitesse de rotation en tr/min et K_D en s^{-1} (tr/min).

L'instrument calcule donc la viscosité en divisant la contrainte de cisaillement par le taux de cisaillement pour chaque point de mesure. Les constantes K_{τ} et K_D utilisées dépendent du système de mesure sélectionné pour la mesure.

La viscosité dépend de la température, aussi faut-il que toute indication de viscosité soit accompagnée de la température de mesure, des comparaisons de viscosité n'étant permises que pour des fluides contrôlés à la même température.

Il existe des substances dont la viscosité, à une température constante, demeure inchangée, même si l'on change le taux de cisaillement. Il s'agit dans ce cas de produits simples dits **Newtoniens**, ex : les huiles, l'eau, la glycérine, etc... Cependant, beaucoup de substances ont leur viscosité qui varie en fonction du taux de cisaillement, et le comportement à l'écoulement de ces substances ne peut être déterminé qu'à l'aide d'instruments de mesure à plusieurs vitesses de rotation.

L'instrument est constitué d'un moteur à courant continu équipé d'un encodeur optique, afin de pouvoir garantir une très grande précision de la vitesse de rotation du mobile, quel que soit le couple mesuré. L'instrument est pourvu d'un écran tactile très lisible, qui indique la **température** de la sonde PT100, la **vitesse**, la référence du **système de mesure**, le **couple** mesuré et la **viscosité** dynamique en **mPa.s (ou Pa.s)**.

L'instrument peut être utilisé avec différent système de mesure dont la liste est la suivante :

- **MS RV/LV** : Mobiles de mesure selon la norme ASTM/ISO 2555 (Acier inox 316L). Ces systèmes permettent de mesurer la viscosité à une vitesse de rotation en contrôle dans tous les domaines d'activités. La norme préconise l'utilisation d'un bécher de 600ml pour la mesure.
- **MS BV** : Mobiles de mesure pour bécher de 150ml (Acier inox 316L). Ces systèmes permettent de mesurer la viscosité à une vitesse de rotation en contrôle dans tous les domaines d'activités. Ils sont appréciés pour leur ergonomie et le faible volume de produit nécessaire comparé aux systèmes de mesure MS RV/LV.
- **MS VANE** : Mobiles de mesure de type ailette (Acier inox 316L). Ces systèmes permettent de mesurer la viscosité (une valeur ou une courbe) en contrôle ou développement de tous types de produits même de viscosité très élevée avec ou sans particules (taille < 5mm). Ils sont utilisables pour une mesure directe dans les contenants des utilisateurs.
- **MS KREBS** : Mobiles de mesure de type Krebs compatibles norme ASTM D562 (Acier inox 316L). Ces systèmes permettent de mesurer la viscosité en unité Krebs en contrôle de tous types de produits. Ils sont utilisables pour une mesure directe dans les contenants des utilisateurs ou dans les béchers de 600 ou 150ml.
- **MS CP/MS-PP** : Systèmes de mesure cône ou plateau compatible DIN 53019/ISO 3219/ASTM D4278-D7395 (Acier Inox 316L). Ces systèmes permettent de fixer le gradient de cisaillement afin de réaliser des mesures de viscosité ou d'obtenir des courbes permettant d'étudier le comportement d'écoulement, le seuil d'écoulement ou la thixotropie. Ils sont particulièrement adaptés aux mesures sur de très faibles quantités pour le contrôle ou développement de produits homogènes avec ou sans particules (taille < 100 μ m) en garantissant un nettoyage facile.

1.1 Composants

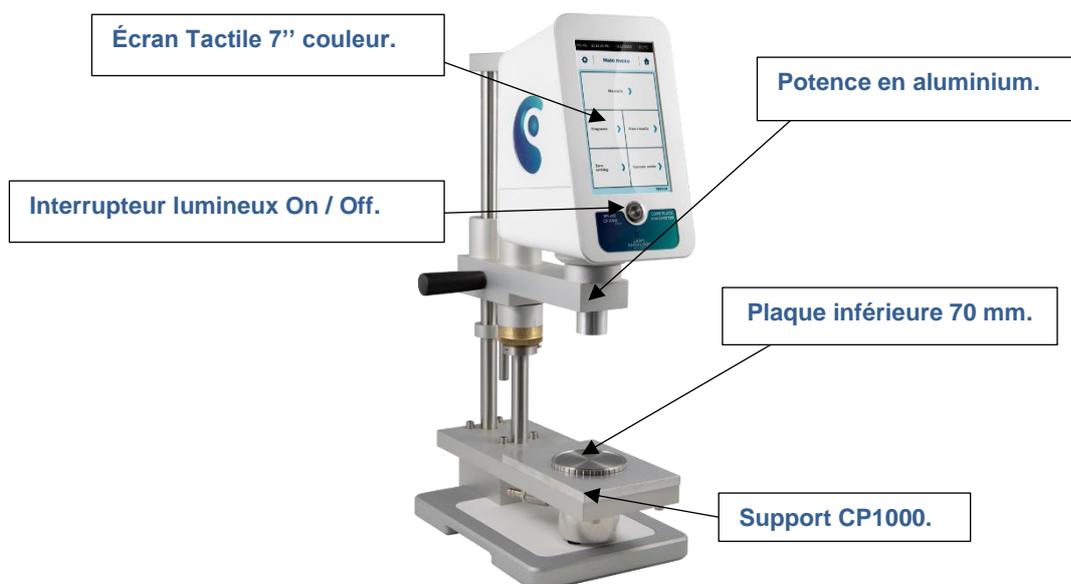
L'instrument est livré dans une mousse protectrice pour éviter tous problèmes lors du transport. Le RM 100 CP1000 PLUS est livré non monter. Vous trouverez des câbles, un système de mesure (selon la commande) et des outils pour l'installation et l'utilisation.

Voici dans le détail ce qui est contenu dans cette mousse.



1.2 Vue d'ensemble de votre instrument

L'aspect de votre instrument une fois installé est celui-ci.

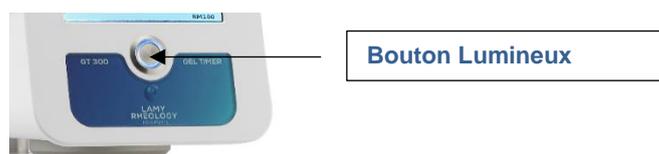


- **Écran Tactile.**

La nouvelle série PLUS est équipée d'un écran tactile couleur 7". Il vous offre ainsi un plus grand confort de travail et une visualisation plus claire de vos données et de vos résultats d'analyse. La taille de l'écran permet d'afficher directement les diagrammes.

- **Bouton On / Off.**

Toujours dans le but d'améliorer votre expérience, LAMY RHEOLOGY a décidé d'équiper la totalité de sa gamme PLUS d'un interrupteur lumineux. Il a été placé au centre de l'appareil pour une plus grande intuitivité.



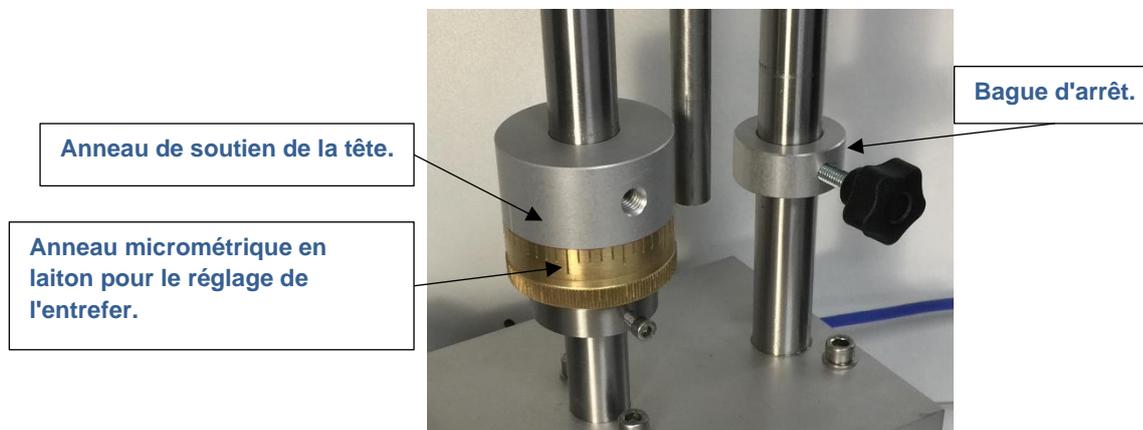
- **Potence en aluminium.**

La potence en aluminium est munie du bouton qui vous permet de maintenir en position haute la tête de mesure et d'une poignée facilitant la manipulation. La tête de mesure est fixée sur la potence à l'aide de deux vis se trouvant en face et sur les deux côtés.



- **Tige en acier inoxydable.**

Les deux tiges du support CP1000 sont en acier inoxydable pour un maintien solide de la tête de mesure. Elles ont une très longue durée de vie. L'une d'entre elle est équipée d'une bague de maintien de la tête en position de mesure et de la bague micrométrique de réglage de l'entrefer. L'autre est équipée d'une bague d'arrêt lorsque le support est utilisé avec MS RL/LV, MS KREBS, MS VANE, MS BV. Il permet de verrouiller la position de mesure en fonction de la broche.



- **Support CP1000.**

Cet appareil ne régule pas lui-même la température de votre échantillon. Il nécessite un bain à circulation pour régler ou maintenir la température entre +5°C et +65°C. Deux entrées sont fournies pour permettre le raccordement du tuyau depuis le bain. Peu importe le sens circulant.

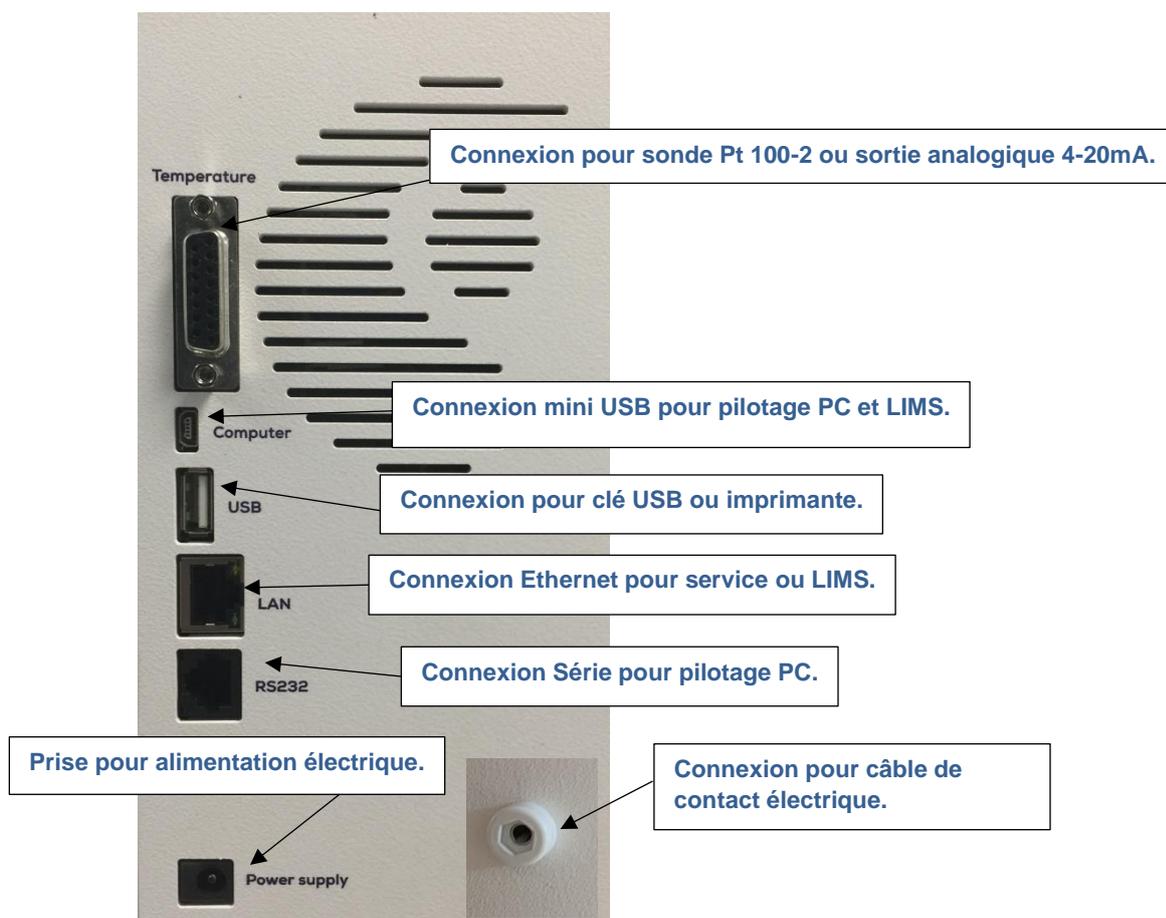
Il est équipé d'une sonde de température Pt100 connectée à la tête de mesure avec un câble bleu (doit être connecté sur le panneau arrière de la tête RM100 PLUS - voir section 1.5).

La plaque inférieure est amovible pour obtenir une surface plane lorsque vous devez installer un bécher pour la mesure avec une autre géométrie comme MS RV/LV ou MS KREBS.



1.3 **Connections**

Selon votre commande, le panneau arrière de votre instrument présente ces connections.



1.4 Spécifications

Type d'instrument : Instrument rotatif sans ressort avec écran tactile 7"

Vitesse de rotation : Nombre de vitesses illimitées entre 0,3 et 1500 tr/min

Plage de couple : De 0,05 à 30mNm.

Précision : +/- 1 % de la pleine échelle

Répétabilité : +/- 0,2 %

Affichage : Viscosité (cP / Poises ou mPa.s / Pa.s), Vitesse, Couple, Temps, Température.

Langues : Français/Anglais/Russe/Espagnol/Turc/Allemand/Italien.

Systèmes de mesure compatibles : MS RV/LV, MS BV, MS VANE, MS CP

Tension d'alimentation : 90-240 VAC 50/60 Hz

Connexion : Port RS232 et USB.

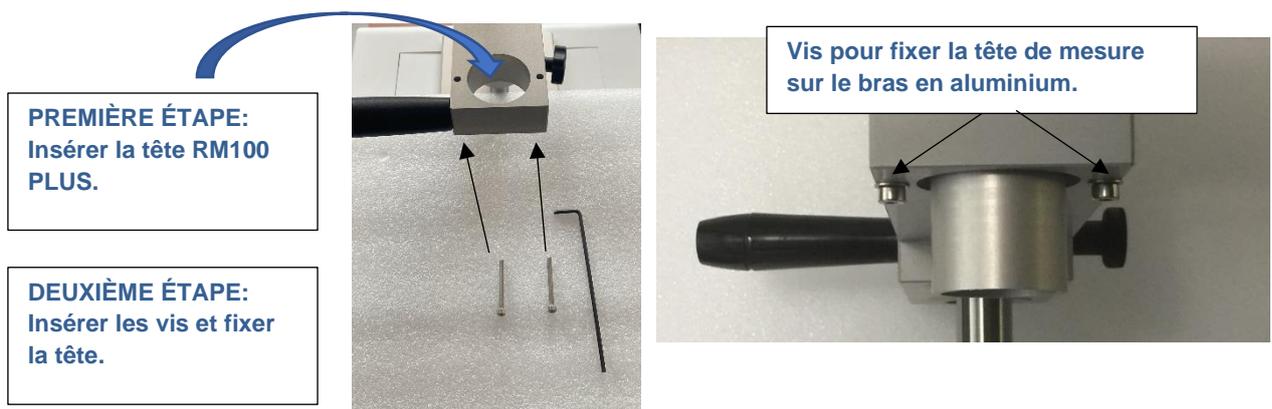
Options : Voir brochure

Dimensions et poids : D320 x H550 x P200 mm. Poids: 14 kg

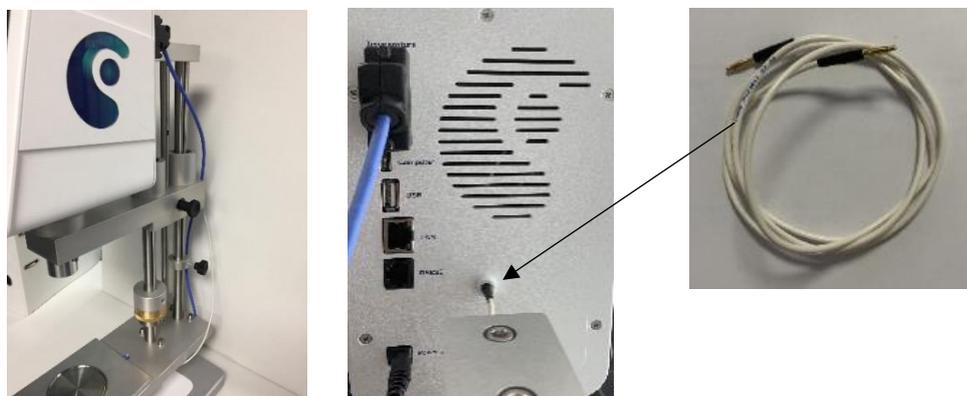
1.5 Installation

Votre instrument doit être installé dans un environnement propre à l'abri de vibration. Même si aucune mise à niveau de l'appareil n'est nécessaire, choisissez une table stable et plate.

Placez la tête du RM100 PLUS sur la potence en aluminium, utilisez les deux vis fournies et fixez-le.



Connectez le câble pour le contact électrique sur le panneau arrière de l'appareil. Connectez le câble bleu du support CP1000 sur le panneau arrière de la tête RM100 PLUS.



Connectez votre support CP1000 au bain à circulation avec le tuyau fourni si vous avez besoin de contrôler la température.

Connectez votre instrument en branchant le câble d'alimentation sur le panneau arrière de l'appareil. Le câble pour la connexion logicielle lorsqu'il est fourni à la livraison.



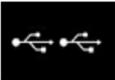
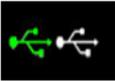
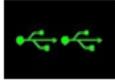
Votre instrument sera utilisé avec différents systèmes de mesure. Pour connaître leur montage et utilisation, voir le paragraphe 3.

2 MISE EN ROUTE

Une fois que le câble d'alimentation a été connecté à l'arrière de l'appareil (voir paragraphe 1.3), vous pouvez appuyer sur le bouton de mise en route (voir paragraphe 1.2).

2.1 Icones d'état

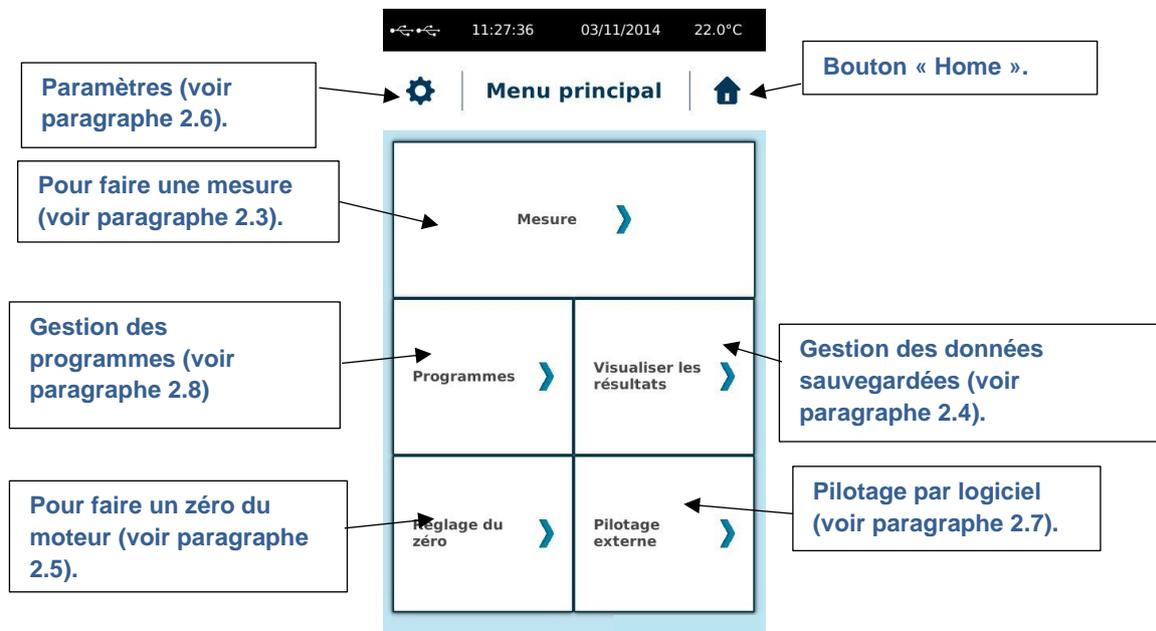
Lorsque votre instrument est allumé, vous pourrez voir sur l'écran tactile les icônes suivants :

	Aucun périphérique branché sur l'appareil.
	Un seul périphérique branché sur l'appareil.
	Deux périphériques branchés sur l'appareil.
	Vous informe de la température de la sonde.
	Permet d'accéder aux paramètres de l'instrument.
	Permet de revenir au menu principal.
	Permet de revenir au menu précédent.

Certains instruments sont équipés d'une sonde de température externe. Lorsque celle-ci a été commandée, l'affichage de la température est présent en haut à droite de l'écran. Si ce n'est pas le cas, voir paragraphe 2.6.9 pour activer la lecture. L'icône du port USB indique qu'une clé USB est connectée.

2.2 Menu principal

Le menu principal vous permet de naviguer entre les différents onglets de votre instrument. Il est accessible à tout moment par une simple pression sur le bouton « Home ».



2.3 Menu Mesure

L'onglet Mesure est la partie centrale de votre instrument. Avant de l'utiliser, vous devez installer votre système de mesure et votre échantillon. Veuillez consulter le paragraphe 3.



2.3.1 Mode mesure manuelle

Le mode manuel vous permet de personnaliser votre mesure rapide en choisissant un « Système de mesure », une « Vitesse », un temps de mesure et un départ différé.



NB : Un temps de mesure égal à 0 n'entraînera pas de sauvegarde possible mais vous permettra de modifier la « Vitesse » pendant la mesure.

Si votre mobile ne se trouve pas dans la liste, vous devez le créer (voir paragraphe 2.6.6)

Le choix entre "Vitesse" ou "Taux de cisaillement" dépend de votre système de mesure. Pour les systèmes MS RV/LV, MS BV, MS KREBS et MS VANE, vous avez seulement la possibilité de régler la vitesse. Pour tous les autres systèmes de mesure, vous devez utiliser le taux de cisaillement. Vous pouvez forcer le mode « rpm » en réglant les paramètres de l'instrument (voir section 2.6.9). Si vous avez besoin de connaître la vitesse de rotation correspondante, vous devez utiliser la constante K_D de votre système de mesure (informations disponibles dans la section 2.6.6).

$$\text{Vitesse de rotation} = \text{Taux de cisaillement} / K_D$$

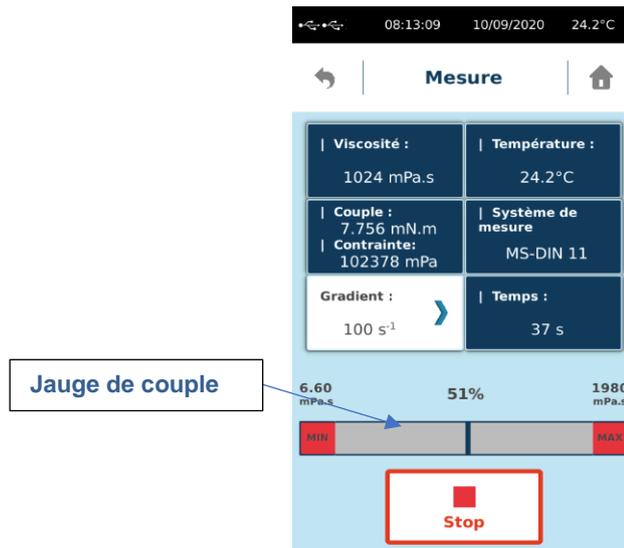
Avec la vitesse en tr/min, taux de cisaillement en s^{-1} et le K_D en (tr/min)/ s^{-1} .

Lorsque vos paramètres sont renseignés, assurez-vous que l'ajustement zéro du moteur a bien été effectué avant de lancer votre mesure. Selon le modèle d'instrument que vous possédez, la façon de procéder peut-être différente (voir section 2.5).

Assurez-vous que le système de mesure que vous utilisez a été correctement installé (voir section 3).

Lorsque toutes ces vérifications ont été effectuées, vous pouvez cliquer sur "Lancer mesure" pour commencer votre mesure.

Si un départ différé a été demandé, l'instrument affiche un décompte puis bascule sur la vue suivante.



Pendant votre mesure en mode manuel, vous verrez une jauge de couple. Les limites de viscosité affichées sont calculées selon la vitesse ou le gradient de cisaillement sélectionnés et le mobile de mesure utilisé. La valeur en pourcentage indique le ratio entre le couple mesuré et le couple total de l'instrument. Ce couple maximal ou la visualisation en pourcentage peut être réglé sur l'appareil (voir section 2.6.8 et 2.6.9).

Vous devez vérifier que le couple mesuré n'est pas trop proche de la limite supérieure ou inférieure, car vous pouvez obtenir le message «Couple trop faible» ou «Couple trop élevé» et la mesure s'arrêtera automatiquement. Si tel est le cas, augmentez la vitesse / le taux de cisaillement ou utilisez un système de mesure plus grand si vous êtes proche de la limite inférieure. Veuillez diminuer la vitesse / le taux de cisaillement ou choisir un système de mesure plus petit si la lecture du couple est proche de la limite supérieure.

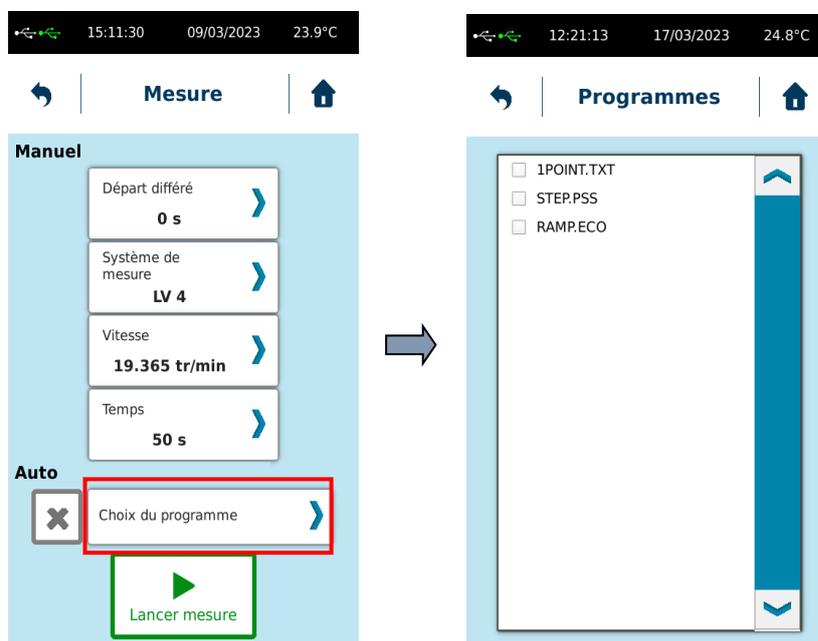
Vous trouverez plusieurs informations disponibles sur l'écran comme le couple (mN.m), la contrainte (Pa) (voir section 2.6.9 pour afficher cette variable), la température (°C), le temps (s) ou la viscosité (mPa.s). Si les unités ne vous conviennent pas, vous pouvez les modifier dans les paramètres (voir section 2.6.5).

Lorsque votre mesure est terminée, vous obtiendrez la fenêtre ci-dessous. Vous trouverez toutes les données dont vous avez besoin et aurez la possibilité de les enregistrer dans la mémoire interne ou les imprimer si une imprimante est connectée. Si vous choisissez "Sauver", L'instrument vous demandera de donner un nom à votre mesure. Vous aurez la possibilité de la lire plus tard (voir section 2.4).



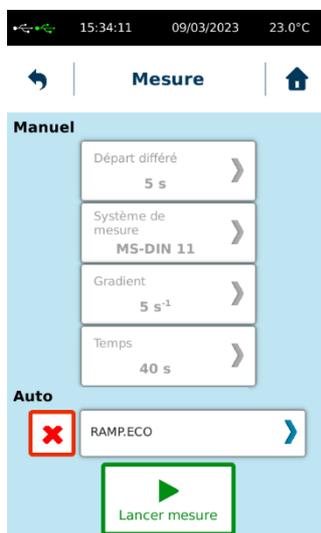
2.3.2 Mode mesure automatique

Le mode « Auto » permet de sélectionner les programmes préenregistrés (voir section 2.8 pour la gestion des programmes). Sélectionner « Choix du programme » pour afficher la liste des méthodes enregistrées dans la mémoire de l'instrument.



L'extension indiquée à côté du nom du programme indique le type de méthode selon : « *.TXT » pour méthode en 1 point et « *.PSS » pour méthode par paliers.

Sélectionner le programme à utiliser. L'instrument affiche de nouveau la vue de mesure avec quelques informations issues de la méthode sélectionnée.



Si vous vous êtes trompé dans le choix de la méthode, vous pouvez utiliser le symbole  pour vous permettre une nouvelle sélection.

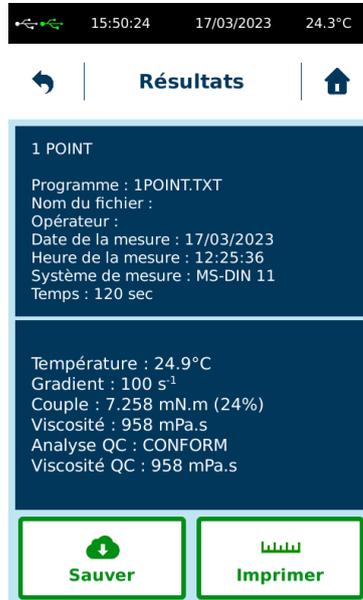
Lorsque vos paramètres sont renseignés, assurez-vous que l'ajustement zéro du moteur a bien été effectué avant de lancer votre mesure. Selon le modèle d'instrument que vous possédez, la façon de procéder peut-être différente (voir section 2.5).

Assurez-vous que le système de mesure que vous utilisez a été correctement installé (voir section 3). Lorsque toutes ces vérifications ont été effectuées, vous pouvez cliquer sur "Lancer mesure" pour commencer votre mesure.

2.3.2.1 Mode mesure avec méthode en 1 point

L'affichage des résultats en cours de mesure n'est pas différent du mode manuel avec mesure simple (voir paragraphe 2.3.1).

À la fin de la mesure, l'instrument vous montre cette nouvelle fenêtre avec des informations importantes selon les réglages de votre méthode.



En plus de l'explication de la section 2.3.1, vous voyez le type de méthode avec le nom du programme sur la première partie de l'affichage. Sur la deuxième partie de l'affichage, vous affichez des informations sur l'analyse QC si votre programme l'avait (voir section 2.8.1.1). La « viscosité QC » est la valeur mesurée utilisée pour « l'analyse QC ».

Vous trouverez toutes les données dont vous avez besoin et aurez la possibilité de les enregistrer dans la mémoire interne ou de les imprimer si l'imprimante est connectée. Si vous choisissez "Sauver", L'instrument vous demandera de donner un nom à votre mesure. Vous aurez ensuite la possibilité de le lire plus tard (voir section 2.4).

2.3.2.2 Mode mesure avec méthode par paliers

Après avoir lancer la mesure d'après une méthode par paliers, l'instrument vous demande un nom de fichier à enregistrer dans sa mémoire.

Si un départ différé a été demandé, l'instrument affiche un décompte puis bascule sur la vue suivante.



Pendant votre mesure, l'instrument vous affiche plusieurs informations. Le cadre noté « 1 » bascule sur l'affichage du palier en cours.

L'instrument affiche une jauge de couple avec des limites de viscosité affichées calculées selon le mobile de mesure utilisé et la vitesse ou le gradient de cisaillement de chaque palier en cours. La valeur en pourcentage indique le ratio entre le couple mesuré et le couple total de l'instrument. Ce couple maximal ou la visualisation en pourcentage peut être réglé sur l'appareil (voir section 2.6.8 et 2.6.9).

Vous devez vérifier que le couple mesuré n'est pas trop proche de la limite supérieure ou inférieure, car vous pouvez obtenir le message «Couple trop faible» ou «Couple trop élevé» et la mesure s'arrêtera automatiquement. Si tel est le cas, augmentez la vitesse ou le gradient de cisaillement des paliers de votre méthode ou utilisez un système de mesure plus grand si vous êtes proche de la limite inférieure. Veuillez diminuer la vitesse ou le taux de cisaillement ou choisir un système de mesure plus petit si la lecture du couple est proche de la limite supérieure.

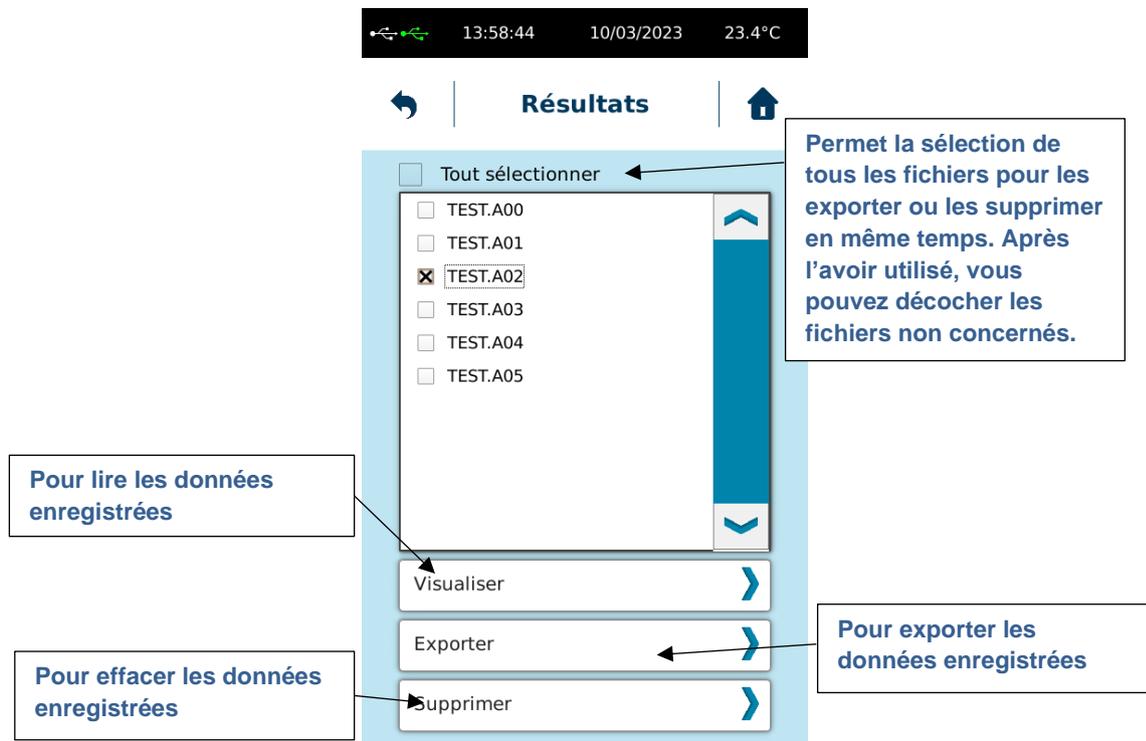
Vous trouverez plusieurs informations disponibles sur l'écran comme le couple (mN.m), la contrainte (Pa) (voir section 2.6.9 pour afficher cette variable), la température (°C), le temps (s) ou la viscosité (mPa.s). Si les unités ne vous conviennent pas, vous pouvez les modifier dans les paramètres (voir section 2.6.5).

Lorsque votre mesure est terminée, vous obtiendrez la fenêtre ci-dessous. Vous trouverez toutes les données dont vous avez besoin et aurez la possibilité de les imprimer si une imprimante est connectée. L'instrument affiche les résultats de l'analyse rhéologique et de l'analyse « Limites QC » si votre méthode comprend ces options (voir paragraphe 2.8.1.2). Notez que l'analyse « Limites QC » s'effectue sur la viscosité mesurée lors du dernier palier mesuré (affichée sur l'écran après « Viscosité QC »). Les données ayant été automatiquement sauvegardées en mémoire, vous aurez par la suite la possibilité de les lire ultérieurement (voir section 2.4).



2.4 Menu visualiser les résultats

Ce menu permet de visualiser, d'exporter ou de supprimer les résultats de vos mesures. Cet onglet se trouve dans le menu principal.



2.4.1 Visualiser des mesures

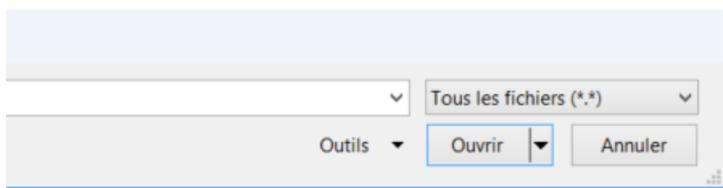
En cliquant sur cet onglet vous pourrez visualiser les informations concernant la mesure sélectionnée. Le format d'affichage des données est le même que celui que vous obtenez à la fin de la mesure (voir paragraphe 2.3.2). Vous avez aussi la possibilité d'imprimer ou d'exporter selon qu'une imprimante ou une clé USB est connectée sur l'instrument.



2.4.2 Exporter les données

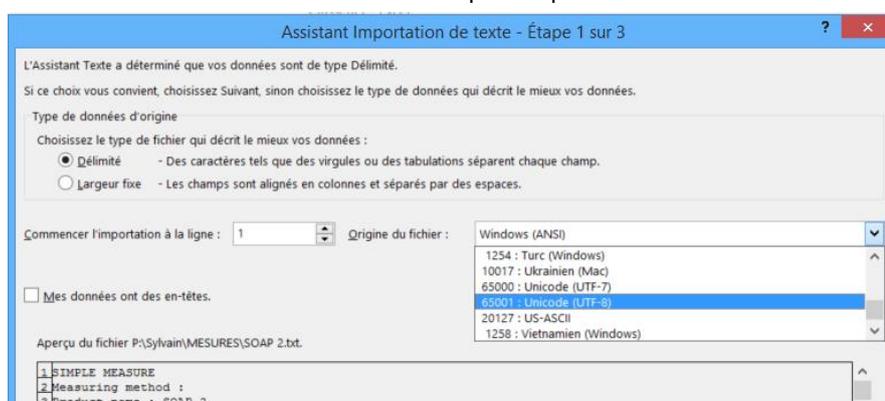
En cliquant sur « Exporter » vous pourrez transférer les mesures enregistrées dans la mémoire de l'instrument sur une clé USB si celle-ci est connectée à l'arrière (voir section 1.3). La fonction « Tout sélectionner » permet d'exporter toutes les mesures en une seule fois.

Le format des données générées et sauvegardées par L'instrument est du type ASCII (*.txt). Une fois que vos données ont été copiées sur la clé USB, vous pouvez ouvrir les fichiers en utilisant le tableur EXCEL. Pour cela, il suffit de copier les données de la clé USB sur votre ordinateur. Veuillez ensuite ouvrir Excel, puis choisissez « Fichier », « Ouvrir » en prenant soin de sélectionner l'option « Tous les fichiers *.* ».

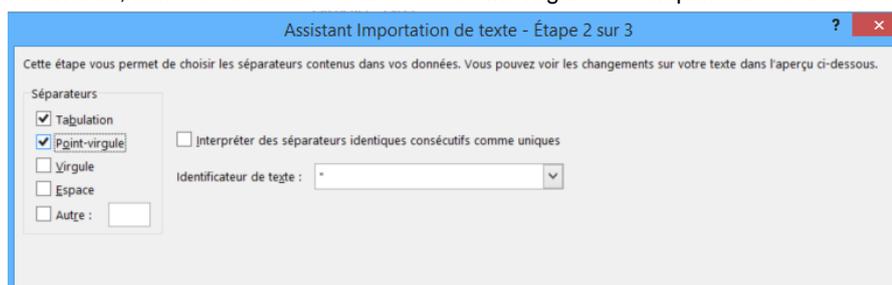


Le tableur Excel vous proposera de convertir vos données en affichant trois fenêtres successives.

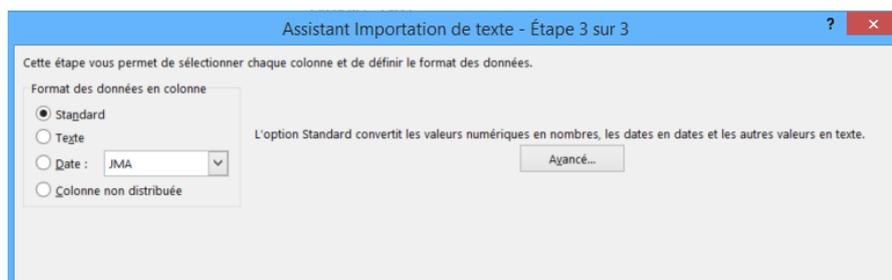
Sélectionnez « Unicode UTF8 » sur la fenêtre suivante puis cliquez sur « Suivant ».



Sur la fenêtre suivante, bien sélectionner « Tab » et « Point-virgule » et cliquez sur « Suivant ».



Sur la dernière fenêtre, veuillez sélectionner « Standard » et cliquez sur « Terminer ».

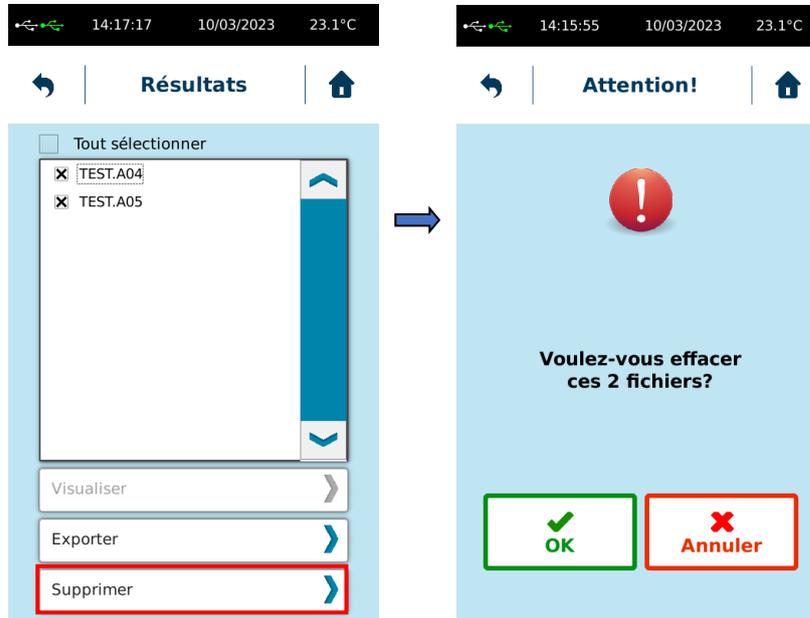


Vous pourrez ensuite voir vos résultats de mesure avec la possibilité d'enregistrer un nouveau fichier au format Excel.

2.4.3 Supprimer les mesures

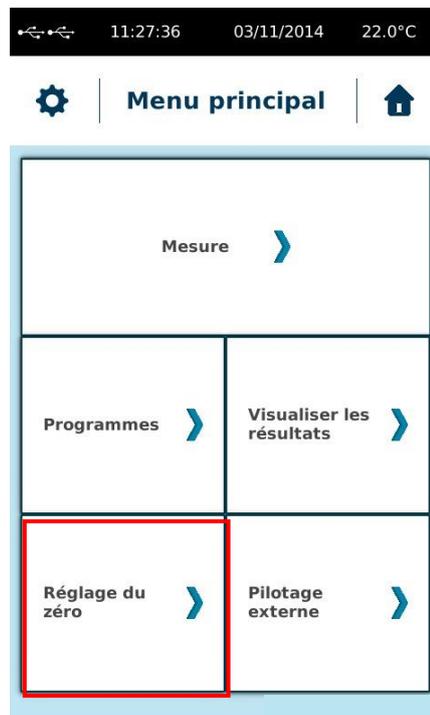
En cliquant sur cet onglet vous pourrez effacer toutes les mesures enregistrées sur votre instrument.

Lorsque vous cliquez sur "Supprimer", les données enregistrées seront complètement supprimées de la mémoire interne après une nouvelle confirmation de votre part.



2.5 Menu réglage du zéro

Le réglage du zéro vous permet de calibrer votre instrument et de tenir compte de la friction à vide du moteur.



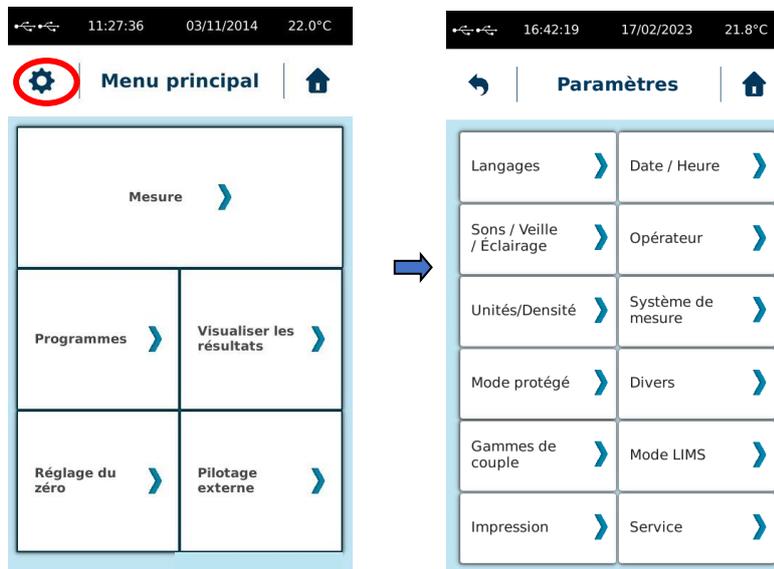
Pour les instruments standards, cette opération doit se faire sans mobile. La vitesse de rotation pour le réglage du zéro est disponible sur la même fenêtre.



Lorsque le zéro est terminé, vous pouvez cliquer sur « Valider » et le frottement interne du moteur sera automatiquement sauvegardé dans la mémoire de l'instrument. Si un problème survient lors du réglage du zéro, veuillez réessayer. Si le problème persiste, veuillez contacter votre distributeur local ou la société LAMY RHEOLOGY.

2.6 Menu paramètres

Le menu « Paramètres » vous permet de changer les réglages de votre instrument. Il est accessible en cliquant sur l'icône  qui est accessible uniquement sur l'écran principal.



2.6.1 Langages

Ce menu vous permet de choisir la langue de votre instrument. Vous avez le choix entre l'Espagnol, le Russe, l'Anglais, le Français, le Turc, l'Italien ou l'Allemand. Lorsque vous avez sélectionné le langage désiré, vous devez ensuite valider. L'instrument va redémarrer automatiquement pour afficher le nouveau langage.

Sur cet affichage, vous avez aussi la possibilité de voir la version du logiciel machine installée.



2.6.2 Date / Heure

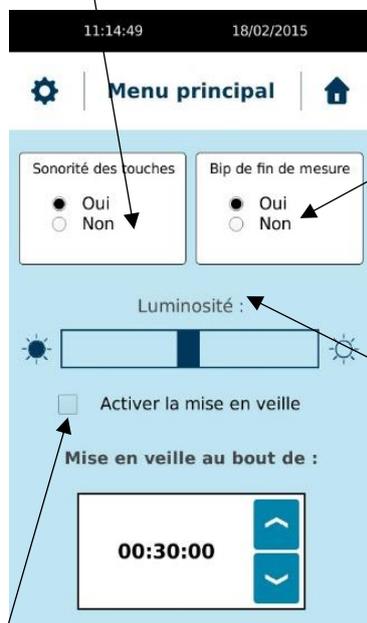
Ce menu vous permet de régler l'heure et la date de votre instrument. À cet endroit, vous pouvez également définir la date de la prochaine vérification de l'appareil. Lorsque cette date sera atteinte, l'appareil affichera le message « l'appareil doit être vérifié ».



2.6.3 Sons/Veille/Éclairage

Ce menu vous permet de modifier les sonorités, la luminosité et d'activer ou désactiver la mise en veille sur votre instrument.

Choisissez si vous voulez obtenir un son pendant l'utilisation de l'écran



Choisissez si vous voulez obtenir un bip lorsque la mesure est terminée.

Choisissez si vous voulez changer la luminosité de l'écran tactile.

Choisissez si vous voulez que votre appareil se mette en veille automatiquement après un temps sans utilisation (fixez ensuite le délai avant mise en veille).

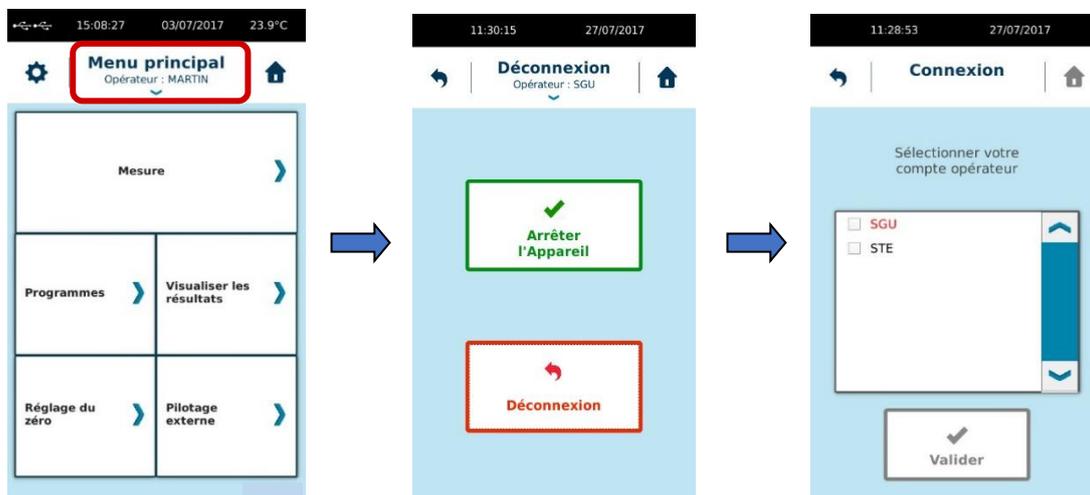
2.6.4 Opérateur

Le mode Opérateur vous permettra de créer différents opérateurs pour votre instrument. L'utilisation des opérateurs permet d'identifier la personne qui fait la mesure. La gestion des opérateurs doit toujours commencer par la création du premier compte, qui deviendra l'administrateur et pourra ainsi créer d'autres comptes opérateurs ou les supprimer. Le compte de l'administrateur doit être associé à un mot de passe (appelé ici code PIN). Après indication du nom et du mot de passe, l'administrateur ainsi créé aura son nom en rouge dans la liste.



Vous pouvez désormais créer d'autre opérateur avec ou sans code PIN. Pour supprimer un compte, le compte administrateur doit être utilisé. Sélectionner dans la liste le compte à supprimer puis cliquer sur « Supprimer un opérateur ».

Pour utiliser les comptes opérateur vous devez activer le mode en sélectionnant « Activer le mode opérateur ». Une fois activé, vous devez sélectionner un opérateur. En revenant sur le Menu Principal, vous pourrez voir le nom de l'opérateur en utilisation. En cliquant sur la flèche en dessous du nom de l'opérateur, vous pourrez éteindre l'instrument ou changer d'opérateur.



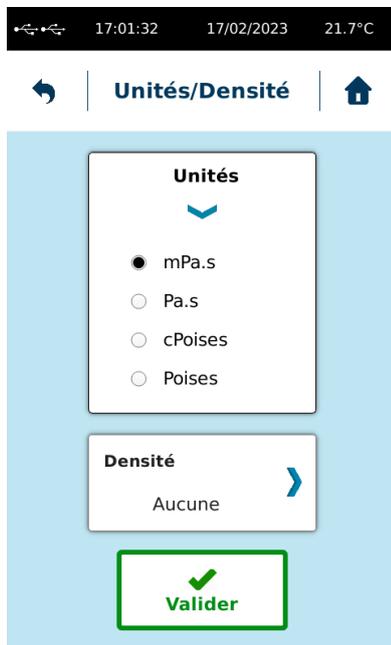
Si l'instrument est éteint et rallumé alors que le mode opérateur est activé, Il vous sera demandé de sélectionner l'opérateur souhaité.

Lorsque le mode opérateur est activé, certaines fonctions du menu « Paramètres » sont inaccessibles pour les utilisateurs. Seuls les paramètres Unités/Densité restent accessible pour les utilisateurs. La modifications des programmes n'est pas possible. Les programmes étant accessibles uniquement pour la mesure.



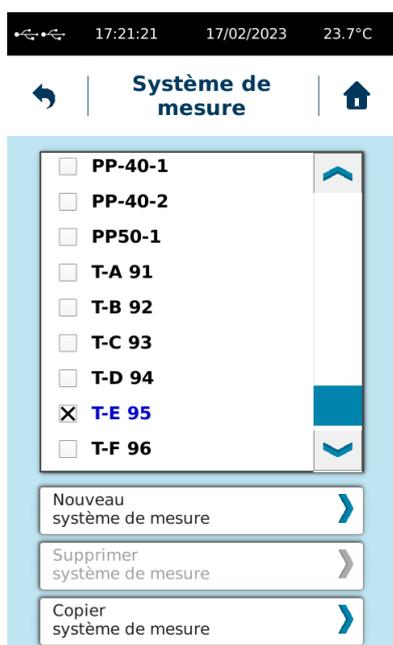
2.6.5 Unités/Densité

Ce menu vous permet de changer d'unité de mesure de la viscosité et d'entrer la densité de votre produit afin de calculer sa viscosité cinématique. Si vous indiquez une valeur de densité, toutes les valeurs de viscosité affichées par L'instrument seront en cStokes. Pour revenir à un affichage en Pa.s ou P, vous devrez supprimer la valeur de densité dans ce menu.



2.6.6 Système de mesure

Ce menu vous permet d'ajouter, de copier ou de supprimer un Système de mesure. Pour créer un système de mesure, vous pouvez choisir d'en créer un nouveau en utilisant la fonction « Nouveau système de mesure. L'instrument vous demandera alors le nom du système ainsi que les constantes à enregistrer. La fonction « Copier système de mesure » vous permet de sélectionner un système et d'en faire une copie. Dans ce cas, l'instrument conservera les constantes du système copié en vous permettant de les modifier et ensuite d'enregistrer le nom du système.



Tous les systèmes de mesure stockés par défaut en mémoire ne sont pas supprimables. Seuls ceux que vous avez créés vous-même peuvent être supprimés. Pour supprimer un système de mesure, sélectionnez-le dans la liste et choisissez "Supprimer le système de mesure". Si cette fonction reste grisée lorsque vous avez sélectionné un système c'est qu'il fait partie des mobiles par défaut stocké dans la mémoire de l'instrument.

Vous n'êtes pas autorisé à changer la constante d'un système de mesure existant. Si vous souhaitez utiliser une nouvelle constante pour un système de mesure existant, vous devez le copier ou en créer un . Veuillez noter que la constante K_D est utilisée pour convertir la vitesse de rotation en taux de cisaillement et K_{τ} pour convertir le couple en contrainte de cisaillement, le taux de cisaillement et la contrainte de cisaillement permettent de calculer la valeur de viscosité. Si vous utilisez une valeur de constante différente, vous obtiendrez un résultat de viscosité différent.

Voici la liste des mobiles compatibles et leurs constantes respectives.

MS BV

SYSTEME	Ktau / 1 mNm en Pa	Kd / 1 RPM en S-1	Ri / Ra
BV 1	6,1	1,001	1
BV 10	25,5	0,5	0,7
BV 100	76,5	0,15	0,5
BV 1000	510	0,1	0,5

MS RV/LV

SYSTEME	Ktau / 1 mNm en Pa	Kd / 1 RPM en S-1	Ri / Ra
RV 1	13,91	1	1
RV 2	55,65	1	1
RV 3	139,1	1	1
RV 4	278,2	1	1
RV 5	556,5	1	1
RV 6	1391	1	1
RV 7	5565	1	1
LV 1	106	1	1
LV 2	500	1	1
LV 3	1900	1	1
LV 4	8600	1	1
LV 5	17826	1	1

MS VANE

SYSTEME	Ktau / 1 mNm en Pa	Kd / 1 RPM en S-1	Ri / Ra
V71	36.5	1	0.5
V72	157	1	0.5
V72/2	270	1	0.5
V72/4	400	1	0.5
V72/6P	150	1	0.5
V-73	785	1	0.5
V-74	7850	1	0.5
V-75	2965	1	0.5
VT105	2180	1	0.5
VT2010	410	1	0.5
VT2020	59	1	0.5
VT3015	80	1	0.5
VT4020	34	1	0.5
VT4040	7.4	1	0.5
VT5025	17	1	0.5
VT6015	43	1	0.5
VT6030	10	1	0.5
VT608	150	1	0.5
VT8040	4.2	1	0.5
VT8070	1.2	1	0.5

MS-CP/MS-PP

SYSTEME	Ktau / 1 mNm en Pa	Kd / 1 RPM en S-1	Ri / Ra
CP1005	3820	12	1
CP1010	3820	6	1
CP1020	3820	3	1
CP1030	3820	2	1
CP06	1380	3.3	1
CP03	552	13.3	1
CP05	552	3.3	1
CP09	552	2	1
CP2005	477.5	12	1
CP2010	477.5	6	1
CP2015	477.5	3.8	1
CP2020	477.5	3	1
CP02	276	13.3	1
CP2404	276	13.3	1
CP2405	276.3	12	1
CP51Z	276	4	1
CP04	276	3	1
CP2420	276.3	3	1
CP52Z	276	2	1
CP01	139	13.3	1
CP10	139	5	1
CP08	139	2	1
CP3510	89	6	1
CP4005	59.7	12	1
CP4010	59.7	6	1
CP4015	59.7	3.8	1
CP4020	59.7	3	1
CP4040	59.7	1.5	1
CP07	35	2	1
CP40Z	35	7.5	1
CP42Z	35	4	1
CP41Z	35	2	1
CP5005	30.6	12	1
CP5010	30.6	6	1
CP5020	30.6	3	1
CP6005	17.7	12	1
CP6010	17.7	6	1
CP6020	17.7	3	1
CP6030	18	2	1
CP6050	18	1.2	1
PP20*	636	1.04	1
PP25*	326	1.31	1
PP28*	232	1.47	1
PP35*	119	1.83	1
PP40*	79.5	2.1	1
PP50*	41	2.6	1

* Valeurs fournies pour un entrefer de 1mm.

2.6.7 Mode protégé

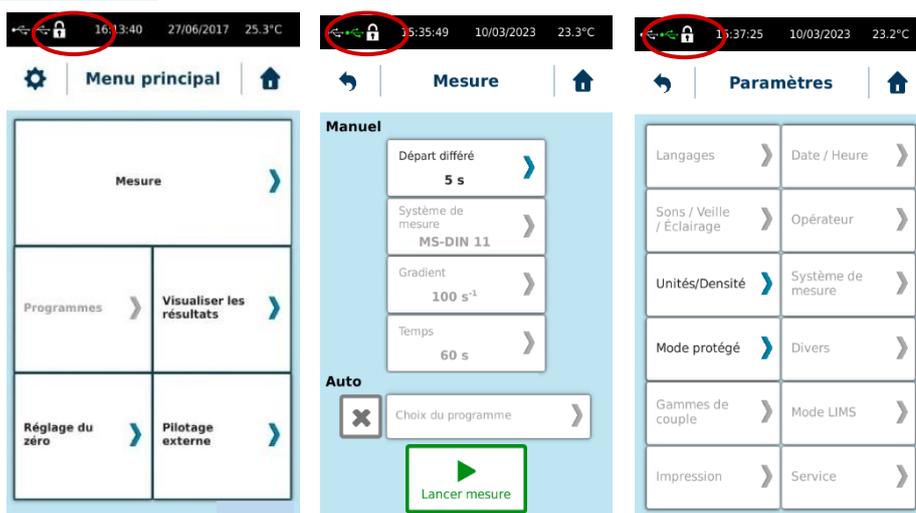
Ce mode vous permet de verrouiller des fonctionnalités de l'instrument telles que les paramètres de mesures directes et certains réglages.

Cette fonction n'est pas comparable au menu "Opérateur" (voir section 2.6.4). Il devrait être utilisé si vous voulez protéger certains paramètres sur votre appareil. Tous les paramètres ne seront pas verrouillés par cette fonction. Vous verrez plus loin quels sont les paramètres concernés.

Cette fonction bloquera également les paramètres pour la mesure. De cette façon, si vous souhaitez utiliser toujours les mêmes paramètres de mesure, vous devez activer ce mode verrouillé pour être sûr que personne ne modifiera les paramètres de mesure.



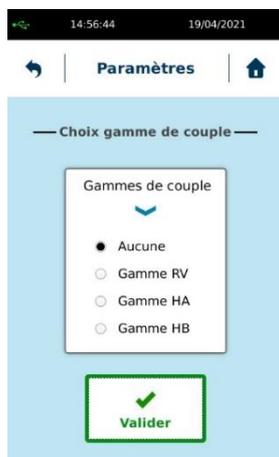
Lorsque vous cliquez sur « Activer », l'instrument vous demandera d'enregistrer un code à 4 chiffres qui sera nécessaire pour la désactivation de ce mode protégé. Chaque activation est indépendante et peut être faite avec un code différent et la désactivation du mode se fera toujours avec le code utilisé pour l'activer. Le mode protégé est signalé par la présence d'une icône ressemblant à un cadenas. Voici les fonctions bloquées par le mode protégé.



Pour désactiver le mode protégé, vous devez revenir dans service et "Mode protégé" et cliquer sur Désactiver en entrant le code à 4 chiffres.

2.6.8 Gammes de couple

Vous permet d'ajuster la plage de couple de l'appareil en fonction de la technologie de l'instrument à ressort. Ce réglage aura un effet sur le couple en % affiché pendant la mesure et les limites de viscosité.

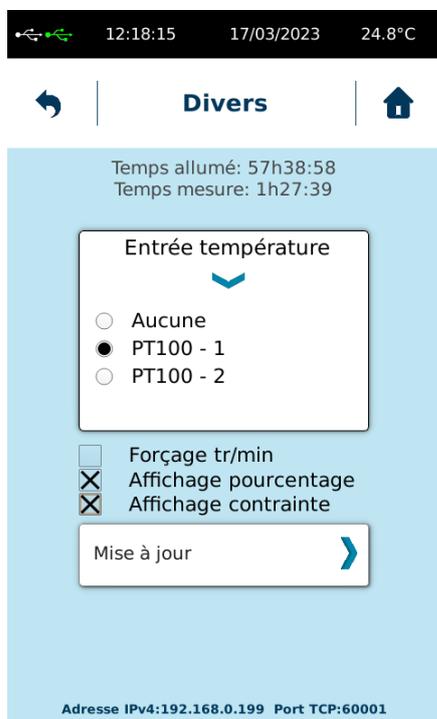


Voici les gammes de couple correspondantes aux différents appareils :

- Gamme RV: De 0.07187 à 0.7187 mNm.
- Gamme HA: De 0.1437 à 1.4374 mNm.
- Gamme HB: De 0.5749 à 5.7496 mNm;
- Aucune implique pas de limites. Ce sera donc la gamme complètes des appareils selon : Pour les instruments RM 100 PLUS, RM 200 PLUS et DSR 500 de 0.05 à 30 mNm – Pour les instruments standards B-ONE PLUS, FIRST PLUS, FIRST PRO et FIRST PRODIG de 0.05 à 13 mNm et de 0.005 à 0.8 mNm pour tous les instruments en version LR.

2.6.9 Divers

Ce menu vous permet de sélectionner le capteur de température utilisé par L'instrument. L'instrument permet l'utilisation d'une sonde externe (Pt100-2) qui doit être connectée à l'arrière de l'instrument (voir section 1.3). Ce réglage n'est pas disponible par défaut sur l'instrument si celui-ci est livré sans sonde de température externe. Si vous l'achetez plus tard et que vous souhaitez activer cette fonction, veuillez contacter votre agent local ou LAMY RHEOLOGY.



La fonction «Mise à jour» est utilisée lorsqu'une mise à jour du logiciel de la machine est nécessaire. N'allez pas dans ce menu sans être invité par la société LAMY RHEOLOGY. La mise à jour se fait via une clé USB connectée au port "USB". Vous pouvez ensuite cliquer sur «Mettre à jour» pour mettre à jour votre instrument. À la fin, votre appareil s'éteindra et vous devrez le rallumer.

Les paramètres «Temps allumé» et «Temps de mesure» indiquent le temps pendant lequel l'appareil a été allumé et le temps pendant lequel il a été utilisé pour la mesure.

«Forcer tr/min» vous permet de forcer le réglage de l'appareil uniquement en vitesse de rotation au lieu du taux de cisaillement (s-1) lorsque vous utilisez un système de mesure conforme à la norme DIN 53019 (comme MS DIN, MS ULV, MS SV).

«Activer l'affichage du % de couple» permet à l'appareil d'afficher le couple en % au-dessus de la jauge de couple pendant la mesure.

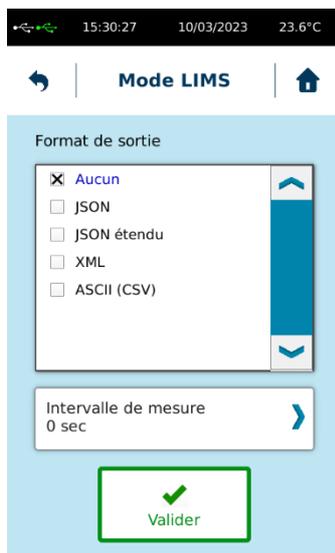
« Affichage contrainte » permet de visualiser la valeur de contrainte mesurée par l'instrument.

Dans la partie inférieure de cette vue, vous voyez des informations sur l'identification réseau de cet instrument. Il vous aide à identifier l'instrument lorsque vous souhaitez utiliser la fonction LIMS (voir section 2.6.10). Ces paramètres peuvent être modifiés dans le menu Service (vérifiez auprès de votre contact local ou Lamy Rheology pour vous fournir l'accès).

2.6.10 Mode LIMS

Ce menu vous permet de sélectionner le format des données pour la fonction LIMS. Ainsi, vous pourrez collecter les données stockées dans la mémoire de l'instrument sous le format souhaité. La connexion utilisée sera Ethernet (LAN) ou USB sur le panneau arrière de l'instrument. L'adresse IP de l'instrument pour la connexion LAN peut être modifiée dans le menu de service. Pour ce faire, veuillez contacter LAMY RHEOLOGY ou votre contact local pour vous fournir un mot de passe d'accès.

Le temps d'intervalle sera utilisé par l'appareil pour stocker le point de données dans la mémoire après un temps défini pour la fonction LIMS.

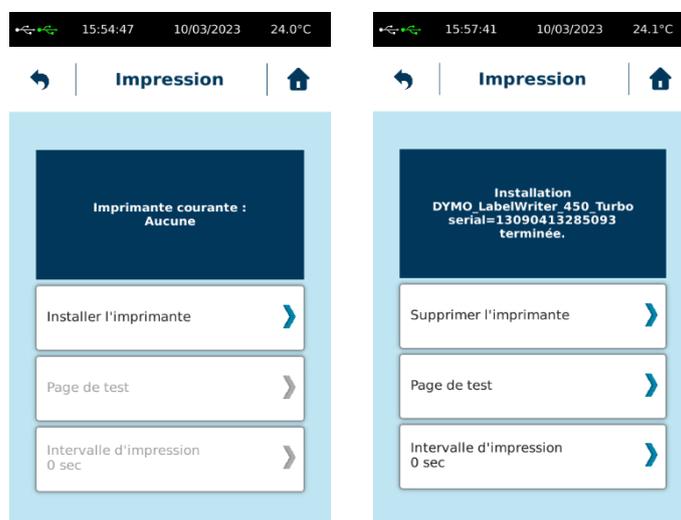


2.6.11 Impression

Ce menu vous permet de connecter une imprimante, d'imprimer une page de test et de choisir l'intervalle d'impression que vous désirez avoir lors de vos mesures.

L'instrument permet d'être connecté à toutes les imprimantes dont le protocole d'impression est PCL5 ou supérieur. Cela englobe de nombreuses imprimantes format A4. La connexion se fait sur le port « USB host » à l'arrière de l'instrument.

Une fois l'imprimante connectée, il vous suffit de cliquer sur « Installer imprimante ». L'instrument recherche l'imprimant et vous affiche le modèle détecté.



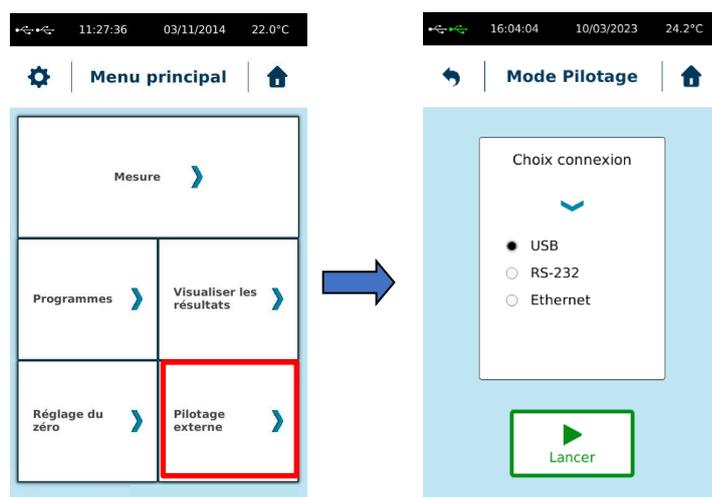
Lorsque vous imprimez les données à la fin de la mesure ou un fichier enregistré, vous aurez les seules informations affichées sur l'écran de l'appareil. Si vous souhaitez imprimer davantage de données au cours d'une mesure, vous devez sélectionner Intervalle d'impression pour imprimer les données entre le début et la fin de la mesure.

2.6.12 Service

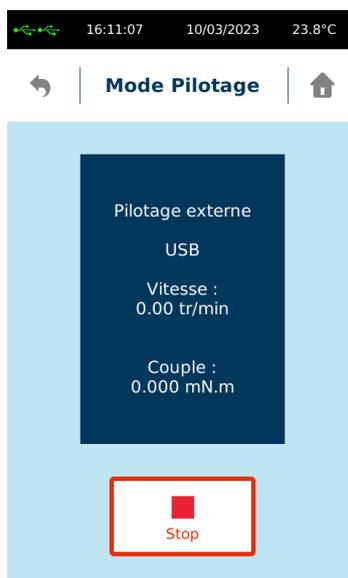
Dédié aux techniciens LAMY RHEOLOGY. Cet espace de travail n'est accessible qu'à l'aide d'un mot de passe.

2.7 Menu pilotage externe

Le pilotage externe vous permet de contrôler votre instrument avec le logiciel RheoTex ou de configurer la connexion pour le mode LIMS (voir paragraphe 2.6.10).



Une fois l'appareil connecté au PC, vous devez sélectionner le type de port (USB - RS232 pour l'utilisation avec le logiciel RheoTex ou USB – Ethernet pour le mode LIMS) et cliquez sur «Lancer» pour démarrer la communication. Tant que la communication n'est pas établie, un message « Attente Connexion... » s'affiche à l'écran. Lancez ensuite le logiciel et vérifiez que l'écran bascule sur l'affichage ci-dessous. Si ce n'est pas le cas, vérifiez les branchements et assurez-vous que le numéro de port COM réglé dans les paramètres par défaut du logiciel RheoTex ou du logiciel de gestion LIMS est correct et identique à celui reconnu par WINDOWS dans « Panneau de configuration », puis « Système » et « Gestion des périphériques » (voir mode d'emploi du logiciel RheoTex).

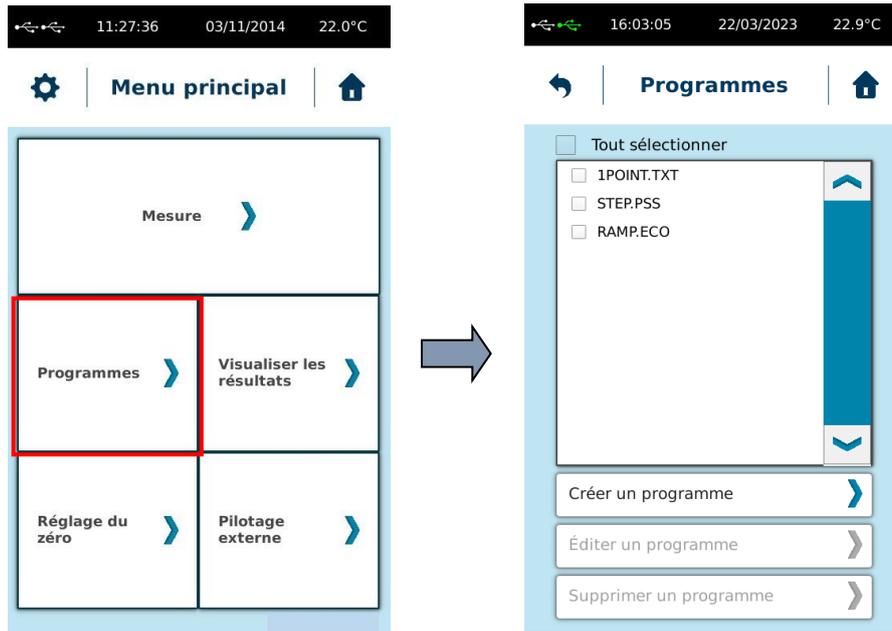


2.8 Menu programmes

Dans l'onglet Programmes vous aurez la possibilité de paramétrer, modifier ou supprimer vos méthodes de mesure. Les méthodes enregistrées se retrouvent dans le menu « Auto » de l'onglet « Mesure » (voir section 2.3.2).

Lorsque vous sélectionnez la fonction « Programmes », vous arrivez sur une nouvelle fenêtre où vous pourrez voir vos méthodes enregistrées, ainsi que les fonctions « Créer un programme », « Éditer un programme » et « Supprimer un programme ». La fonction « Tout sélectionner » est utilisable uniquement pour la suppression des méthodes.

L'extension indiquée à côté du nom du programme indique le type de méthode selon : « *.TXT » pour méthode en 1 point et « *.PSS » pour méthode par paliers.



2.8.1 Créer un nouveau programme

En sélectionnant « Créer un programme », l'instrument affiche la vue suivante.



La méthode en 1 point permet de mesurer la viscosité de votre produit à une vitesse de rotation ou un gradient de cisaillement constant au cours d'un temps défini. L'instrument affichera la viscosité mesurée à la fin de ce temps de mesure.

La méthode par paliers vous permet de fixer des intervalles de mesures en faisant varier la vitesse de rotation ou le gradient de cisaillement dans le but d'obtenir des valeurs de viscosité sous des conditions de cisaillement différentes. Elle permet d'obtenir une courbe d'écoulement en fixant intervalle par intervalle le cisaillement et le temps du palier.

2.8.1.1 Méthode en 1 point.

Lorsque vous choisissez la méthode en 1 point, l'instrument affiche la vue suivante.



Lors de la création d'une nouvelle méthode, les boutons s'activent les uns après les autres au fur et à mesure de vos validations.

Selon le mobile sélectionné, l'instrument vous proposera de fixer le gradient de cisaillement (s⁻¹) au lieu de la vitesse (tr/min) comme c'est le cas pour les systèmes de mesure MS DIN ou MS SV. Pour forcer l'affichage en vitesse de rotation, merci de lire la section 2.6.9 de ce mode d'emploi.

La fonction « Départ différé » permet de fixer un temps d'attente avant le départ de la mesure. Ce temps sera décompté dès que vous lancez la mesure (voir section 2.3).

La fonction « Limites QC » permet de vérifier que la valeur de viscosité mesurée se situe entre deux limites que vous avez préalablement réglée. En choisissant cette fonction, l'instrument affiche la vue suivante.

17:08:44 07/03/2023 26.7°C

Limites QC

Activer

Viscosité 1000 mPa.s

Tolérance +/- 5.0%

Message conforme: CONFORME

Message non conforme: NON CONFORME

Valider

Régler la valeur cible pour la vérification de la viscosité.

Indiquer le message que doit afficher l'instrument en fin de mesure selon que la valeur de viscosité se trouve ou non dans la tolérance.

Activer la fonction « Limite QC » dans la méthode.

Régler la tolérance en pourcentage permettant de calculer la limite inférieure et supérieure à partir de la valeur cible.

N'oubliez pas d'activer la fonction « Limites QC » avant de valider pour sortir de cette fenêtre, sinon les informations ne seront pas enregistrées. À la fin de la mesure, selon que la valeur de viscosité mesurée se trouve ou non dans la tolérance, l'instrument vous affichera le message que vous avez indiqué dans les champs « Message conforme » ou « Message non conforme ».

Une fois que vous avez terminé de paramétrer votre méthode, vous pouvez l'enregistrer en choisissant « Sauver ».

2.8.1.2 Méthode par paliers

Lorsque vous sélectionnez la méthode par paliers, vous obtiendrez la vue suivante.

17:40:38 07/03/2023 26.0°C

Édition Paliers

Système de mesure MS-DIN 11

Durée précisaillement 5 sec

Gradient précisaillement 5.00

Nombre de paliers 11

Nombre de point par palier 1

Options

Départ différé 0 s

Limites QC Activée

Sauver

Sélectionner le mobile.

Fixer la vitesse ou le gradient du pré-cisaillement.

Fixer le nombre de point par palier.

Fixer le temps de départ différé.

Fixer la durée du pré-cisaillement.

Nombre de palier dans la méthode.

Fixer les options de votre méthode.

Activer la fonction « Limite QC » dans la méthode.

Lors de la création d'une nouvelle méthode, les boutons s'activent les uns après les autres au fur et à mesure de vos validations.

Selon le mobile sélectionné, l'instrument vous proposera de fixer le gradient de cisaillement (s^{-1}) au lieu de la vitesse (tr/min) comme c'est le cas pour les systèmes de mesure MS DIN ou MS SV. Pour forcer l'affichage en vitesse de rotation, merci de lire la section 2.6.9 de ce mode d'emploi.

La fonction « Départ différé » permet de fixer un temps d'attente avant le départ de la mesure. Ce temps sera décompté dès que vous lancez la mesure (voir section 2.3).

La fonction « Limites QC » est identique à celle décrite dans le paragraphe 2.8.1.1.

Lorsque vous sélectionnez le bouton « Nombres de paliers », l'instrument vous affiche une nouvelle vue.

11:18:07 08/03/2023 25.3°C

Éditeur paliers

Step	Duration	Shear Rate
1	5 s	5.00 s ⁻¹
2	5 s	10.00 s ⁻¹
3	5 s	20.00 s ⁻¹
4	5 s	30.00 s ⁻¹
5	5 s	40.00 s ⁻¹
6	5 s	50.00 s ⁻¹
7	5 s	60.00 s ⁻¹
8	5 s	70.00 s ⁻¹
9	5 s	80.00 s ⁻¹
10	5 s	90.00 s ⁻¹

Ajouter nouveau palier

Supprimer palier

Editer durée 5 s

Editer valeur 5.00 s⁻¹

Permet de sélectionner l'intervalle pour le copier, éditer ou supprimer.

Permet de copier le palier sélectionné puis de l'ajouter après celui-ci.

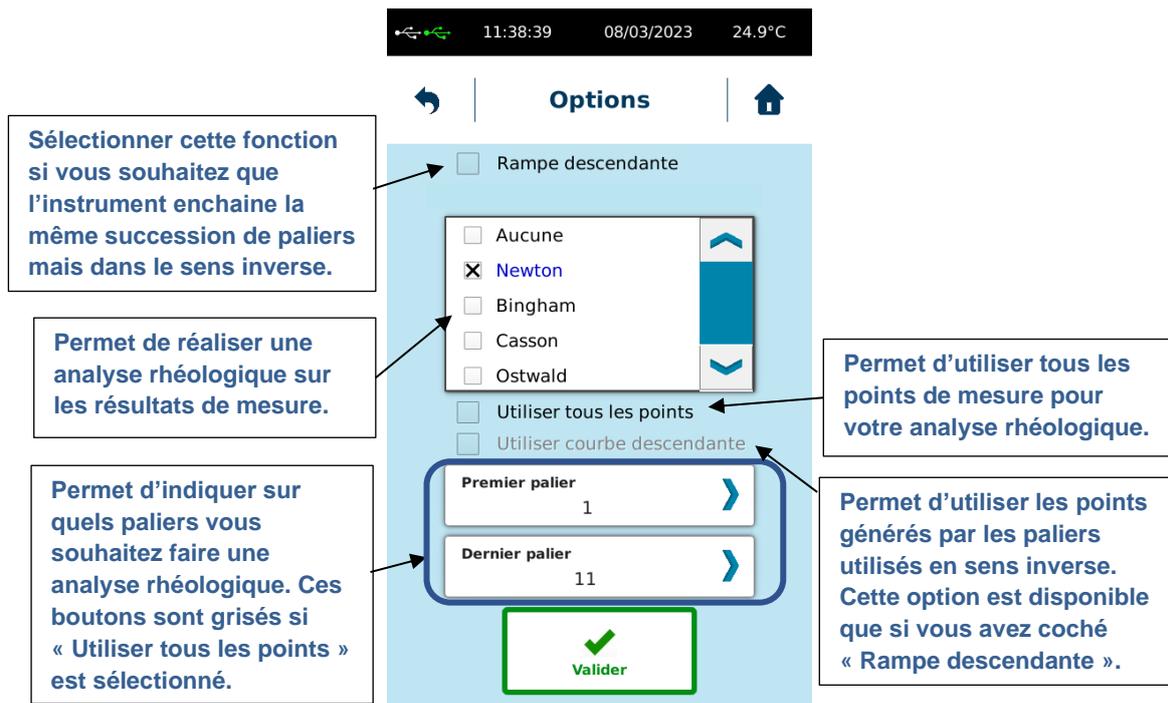
Permet de supprimer le palier sélectionné.

Permet de modifier la durée du palier sélectionné.

Permet de modifier la vitesse ou le gradient du palier sélectionné.

Une fois que vous avez terminé vos modifications, vous pouvez utiliser le bouton pour revenir à l'écran précédent. L'instrument affichera le nouveau nombre de paliers.

La fonction « Options » vous permet d'intégrer une analyse rhéologique ou une condition de mise en température comme décrit sur la vue suivante.



L'option « Rampe descendante » est intéressante si vous souhaitez utiliser la méthode par paliers pour générer une courbe d'écoulement. Cette partie descendante sera réalisée à la suite de la première succession des paliers. Le terme « descendante » signifie que l'instrument va diminuer la vitesse ou le gradient de cisaillement. Il est donc important que, lors de la première succession des paliers, la vitesse ou le gradient de cisaillement soient croissants.

2.8.2 Éditer un programme

Cette fonction vous permet de modifier une méthode existante. Sélectionner une méthode en cochant la case correspondante. La fonction « Éditer un programme » devient active et vous permet de naviguer dans les paramètres de la même manière que celle décrite dans le paragraphe 2.8.1. Après avoir modifier la méthode, vous avez la possibilité de l'enregistrer sous un autre nom ou d'écraser la méthode existante.

2.8.3 Supprimer un programme

Cette fonction vous permet de supprimer une méthode de la mémoire de l'instrument. Sélectionner la méthode concernée en cochant la case correspondante. Vous pouvez toutes les supprimer en même temps en sélectionnant la fonction « Tout sélectionner ».

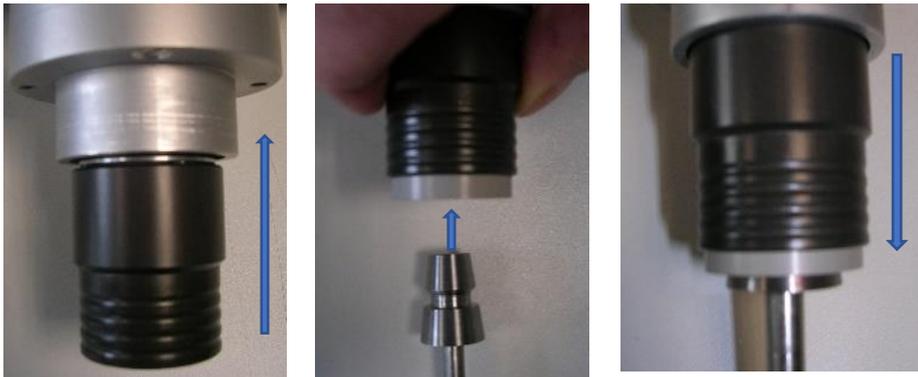
3 MESURE AVEC VOTRE VISCOSIMETRE

Cette section montrera comment utiliser les différents systèmes de mesure avec votre appareil.

L'instrument devra être installé avant de passer à l'étape suivante (voir paragraphe 1.5).

3.1 Installation du système de mesure

L'accouplement du RM 100 CP1000 PLUS est de type AC 265. C'est un système permettant l'insertion et la fixation rapide des mobiles de mesure. Une simple action verticale de la bague vers le haut (déblocage) ou vers le bas (verrouillage) permet une manipulation aisée de l'outil de mesure.



L'adaptateur AC265-BAÏONNETTE est fourni avec votre appareil. Il permet d'utiliser des broches d'accouplement à baïonnette comme MS RV/LV, MS KREBS, MS VANE ou MS BV. Pour l'utiliser, vous devez dévisser la petite vis de cet adaptateur, insérer le côté baïonnette de la broche à l'intérieur du trou et le verrouiller avec l'outil fourni. Veuillez ne pas trop l'insérer et vérifier que seule la partie conique de l'arbre de la broche à baïonnette est visible.



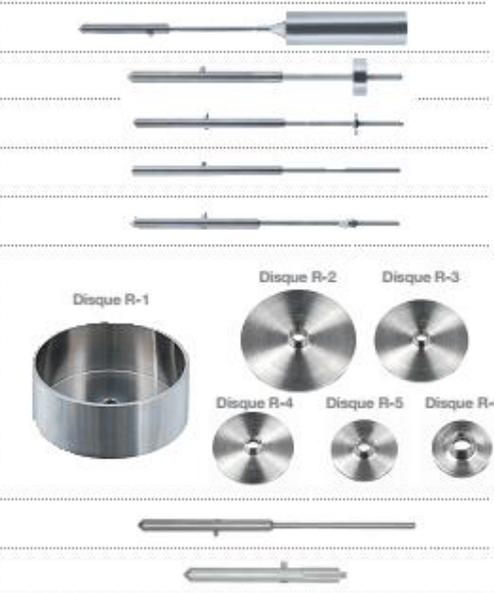
3.2 MS RV/LV

Ces mobiles de mesure sont conformes à la norme ASTM/ISO 2555.

Ces systèmes conviennent parfaitement à la mesure de viscosité simple à une vitesse de rotation en contrôle dans tous les domaines d'activités. La norme préconise l'utilisation d'un béccher de 600ml pour la mesure.

Voici ci-dessous tous les mobiles disponibles :

Nom	Réf.	Dim. (mm)
Mobile L-1	111010	Ø 18,80 - L 65,1
Mobile L-2	111011	Ø 18,72 - L 6,86
Mobile L-3	111012	Ø 12,60 - L 1,78
Mobile L-4	111013	Ø 3,20 - L 31
Axe R 1-6 sans disque	111000	Axe fileté
Disque R-1	111001	Ø 56,26
Disque R-2	111002	Ø 46,93
Disque R-3	111003	Ø 34,69
Disque R-4	111004	Ø 27,30
Disque R-5	111005	Ø 21,14
Disque R-6	111006	Ø 14,62
Axe R-7	111007	Ø 3,20
Axe L-R	111008	Axe d'adaptation



Ces mobiles de mesure sont composés de deux groupes. Les mobiles L sont prévus pour les fluides de faible viscosité et les mobiles R pour des viscosités moyennes à élevées (cf tableaux ci-dessous) :

Désignation mobile	Référence mobile	Référence Set ^{b)}		Plage viscosité du RM100 CP1000 (mPa.s)
RV1	111001 ^{a)}	111947	111948	50 à 1.4M
RV2	111002 ^{a)}			100 à 5.5M
RV3	111003 ^{a)}			150 à 14M
RV4	111004 ^{a)}			200 à 28M
RV5	111005 ^{a)}			300 à 55M
RV6	111006 ^{a)}			500 à 130M
RV7	111007			2K à 550M
LV1	111010	111014	35 à 10M	
LV2	111011		170 à 50M	
LV3	111012		650 à 190M	
LV4	111013		3K à 860M	

M pour million, K pour millier

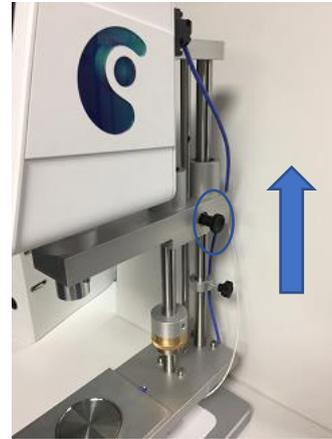
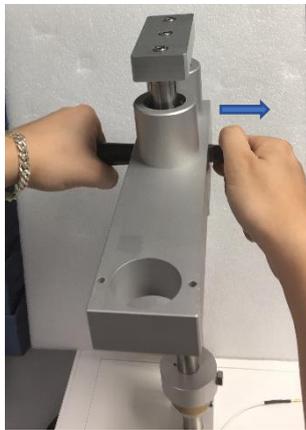
a) Besoin axe additionnel (Réf. 111000)

b) Set complet livré en valise avec axe Réf 111000 pour mobile RV

Lors de la mesure, il est fortement conseillé de mettre en température le béccher de 600ml.

Remplir le Becher avec 500 ml de produit à tester, en prenant soin de ne pas introduire de bulles d'air. Placer le dans un bain (si vous en disposez) pendant un temps suffisant pour atteindre la température désirée. Si le produit contient des matières volatiles ou hygroscopiques, couvrir le bécher pendant toute la durée de l'opération.

Placez la tête de mesure dans la position la plus haute. Tenez la poignée, relâchez le bouton, levez la tête et trouvez un nouvel orifice où le bouton peut s'insérer automatiquement.

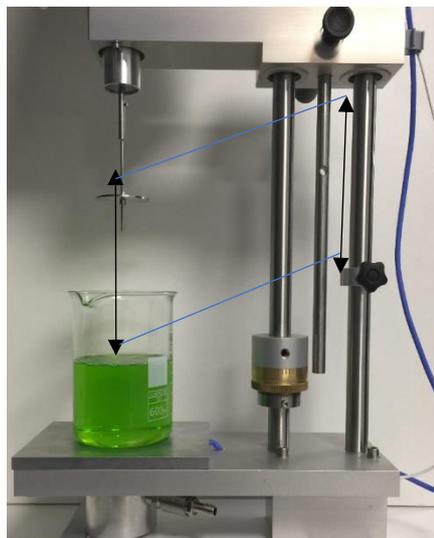


Faites un zéro de votre instrument (voir section 2.5) si vous utilisez un modèle standard.

Insérez le système de mesure avec l'adaptateur AC265 dans l'arbre du moteur (voir chapitre 3.1).

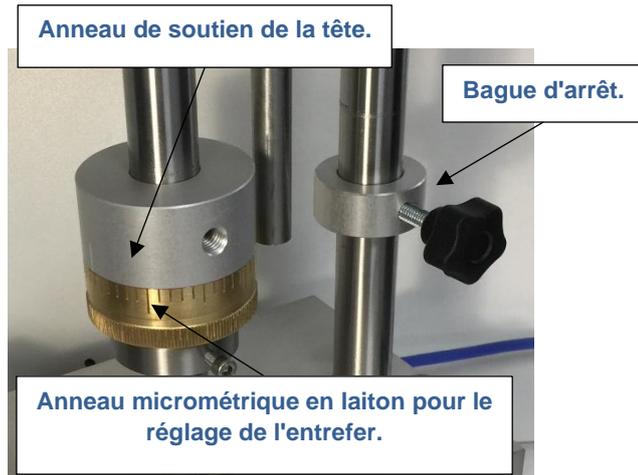
Placer le bécher avec l'échantillon sur la plaque de base. Vous pouvez retirer le plan de 70mm du support CP1000 pour obtenir une plus grande surface plane.

Vérifiez la distance entre le repère sur l'arbre de la broche et le niveau de liquide.



Reportez la même distance sur la tige métallique avec bague d'arrêt et verrouillez-la avec le bouton.

Utilisez la poignée pour manipuler l'appareil, desserrez la vis et abaissez la tête de mesure pour atteindre la bague d'arrêt. Normalement, le niveau de liquide doit être dans la même position que la marque sur l'arbre de la broche.



Lancer la mesure à la vitesse désirée et en ayant au préalable sélectionné le bon mobile (voir paragraphe 2.3).

La mesure du couple est indiquée sur l'écran de l'appareil à l'aide d'une jauge (voir paragraphe 2.3). Veillez à ce que le couple mesuré se situe toujours suffisamment éloigné des limites inférieures et supérieures (au moins 5% au-dessus et en dessous). Si ce n'est pas le cas, vous pouvez soit changer de mobile de mesure, soit changer la vitesse de mesure.

Lorsque votre mesure est terminée, remontez la tête de mesure à la position la plus haute puis retirez le mobile pour le nettoyer. Nettoyer la sonde de température (si présente).

3.3 MS BV

Mobiles de mesure pour bécher de 150ml (Acier inox 316L).

Ces mobiles conviennent parfaitement à la mesure de viscosité simple à une vitesse de rotation en contrôle dans tous les domaines d'activités. Ils sont appréciés pour leur simplicité d'utilisation et le faible volume de produit nécessaire comparé aux systèmes de mesure MS RV/LV.

Ci-dessous les mobiles et accessoires disponibles :

	Nom	Réf.	Dim. (mm)
	AXE BV 1-100	117102	-
	Disque BV n°1	117001	Ø 45
	Disque BV n°10	117010	Ø 40
	Disque BV n°100	117100	Ø 20
	Axe BV 1000	117101	Ø 4
	Becher verre 150 mL	117150	Ø 50-52

Ces systèmes de mesure offrent une large plage de mesure de viscosité comme présenté ci-dessous.

Désignation mobile	Référence mobile ^{b)}	Référence Set complet ^{c)}	Plage viscosité du RM100 CP1000 (mPa.s)
BV1	117001 ^{a)}	117000	2 à 0.6M
BV10	117010 ^{a)}		17 à 5.1M
BV100	117100 ^{a)}		170 à 51M
BV1000	117101		1.7K à 510M

M pour million, K pour millier

S'utilise avec les béchers en verre (Réf. 117150 pour 10pcs) ou en plastique (Ref.117155 pour 10 pcs)

a) Besoin axe additionnel (Réf. 117102)

b) Besoin pièce de centrage (Réf. 117202)

c) Set complet livré en valise avec axe (Ref.117102) et pièce de centrage (Réf. 117202)

Le mobile BV 1000 peut être utilisé seul. Pour les disques 1, 10 et 100, vous devez les visser sur l'axe BV 1-100.

Lors de la mesure, il est fortement conseillé de mettre en température le bécher de 150ml. Vous pouvez à ce titre utiliser soit un bain thermostaté soit le système de contrôle de la température EVA BV PLUS.

Remplir le bécher avec 120 ml de produit à tester, en prenant soin de ne pas introduire de bulles d'air. Si le produit contient des matières volatiles ou hygroscopiques, couvrir le bécher pendant toute la durée de l'opération.

Placez la tête de mesure dans la position la plus haute. Tenez la poignée, relâchez le bouton, levez la tête et trouvez un nouvel orifice où le bouton peut s'insérer automatiquement (voir section 3.2).

Faites un zéro de votre instrument (voir section 2.5) si vous utilisez un modèle standard.

Insérez le système de mesure avec l'adaptateur AC265 dans l'arbre du moteur (voir chapitre 3.1).

Placer le bécher avec l'échantillon sur la plaque de base. Vous pouvez retirer le plan de 70mm du support CP1000 pour obtenir une plus grande surface plane.

Vérifiez la distance entre le repère sur l'arbre de la broche et le niveau de liquide (voir chapitre 3.2).



Utilisez la poignée pour manipuler l'appareil, desserrez la vis et abaissez la tête de mesure pour atteindre la bague d'arrêt. Normalement, le niveau de liquide doit être dans la même position que la marque sur l'arbre de la broche (voir chapitre 3.2).

Lancer la mesure à la vitesse désirée et en ayant au préalable sélectionné le bon mobile (voir paragraphe 2.3).

La mesure du couple est indiquée sur l'écran de l'appareil à l'aide d'une jauge. Veillez à ce que le couple mesuré se situe toujours suffisamment éloigné des limites inférieures et supérieures (au moins 5% au-dessus et en dessous). Si ce n'est pas le cas, vous pouvez soit changer de mobile de mesure, soit changer la vitesse de mesure.

Lorsque votre mesure est terminée, remontez la tête de mesure à la position la plus haute puis retirez le mobile pour le nettoyer. Nettoyer la sonde de température (si présente).

3.4 MS VANE

Mobiles de mesure de type ailette (Acier inox 316L).

Ces systèmes conviennent parfaitement à la mesure de viscosité (une valeur ou une courbe) en contrôle ou développement de tous types de produits même de viscosité très élevée avec ou sans particules (taille < 5mm). Ils sont utilisables pour une mesure directe dans les contenants des utilisateurs.



Vane 4 Pales



Vane 6 Pales

Voici les différents mobiles de mesure disponibles avec leur plage de mesure :

Désignation	Référence	Diamètre (mm)	Longueur (mm)	Plage viscosité du RM100 CP1000 (mPa.s)
MK-V71	111114	34,39	68,78	2,4 à 700K
MK-V72**	120017	21,67	43,38	9,4 à 2,8M
MK-V73**	111108	12,67	25,35	46 à 13M
MK-V74**	111115	5,89	11,76	463 à 139M
MK-V75**	111111	8,026	16,05	185 à 55M
MK-V72/2**	111112	21,67	20	90 à 27M
MK-V72/4**	111113	21,67	10	133 à 40M
MK-V72-6P*	111121	21,67	43	50 à 15M
MK-VT105**	440105	5	10	726 à 218M
MK-VT2010**	442010	10	20	137 à 41M
MK-VT2020**	442020	20	20	20 à 5,9M
MK-VT3015**	443015	15	30	27 à 8M
MK-VT4020**	444020	20	40	11 à 3,4M
MK-VT4040	444040	40	40	2,5 à 740K
MK-VT5025**	445025	25	50	6 à 1,7M
MK-VT6015	446015	15	60	15 à 4,3M
MK-VT6030	446030	30	60	3,5 à 1M
MK-VT608	446008	8	60	50 à 15M
MK-VT8040	448040	40	80	2 à 420K
MK-VT8070	448070	70	80	1 à 120K

M pour million, K pour millier

*) Vane 6 Pales

**) Ces mobiles peuvent s'utiliser avec le tube MB-DIN1 (Réf. 112932)

Toutes les données fournies dans ce tableau sont données à titre indicatif et peuvent être modifiées en fonction de l'utilisation du contenant pour la mesure. La plage de taux de cisaillement montre les mêmes données que pour la plage de vitesse de l'instrument. Et la plupart du temps, vous ne pourrez utiliser que la vitesse pour votre mesure de viscosité et non le taux de cisaillement.

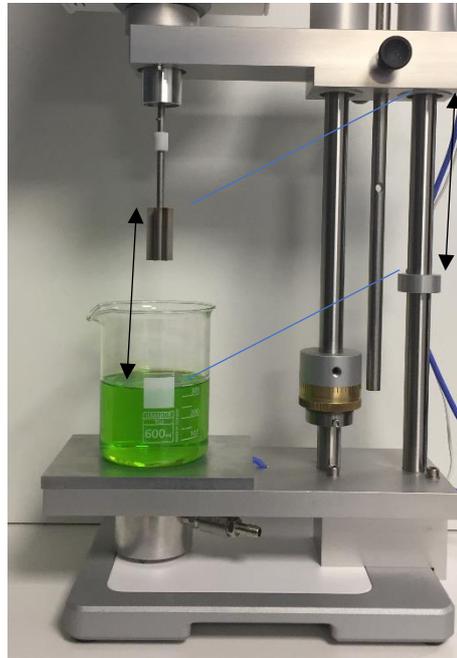
Placez la tête de mesure dans la position la plus haute. Tenez la poignée, relâchez le bouton, levez la tête et trouvez un nouvel orifice où le bouton peut s'insérer automatiquement (voir section 3.2).

Faites un zéro de votre instrument (voir section 2.5) si vous utilisez un modèle standard.

Insérez le système de mesure avec l'adaptateur AC265 dans l'arbre du moteur (voir chapitre 3.1).

Pour l'utilisation de ces systèmes de mesure, vous pouvez utiliser un bécher de 600 ml ou de 150 ml ou votre propre récipient. Remplissez votre bécher ou récipient. Placer le bécher avec l'échantillon sur la plaque de base. Vous pouvez retirer le plan de 70mm du support CP1000 pour obtenir une plus grande surface plane.

Vérifiez la distance entre le dessus des lames et le niveau de liquide.



Reportez la même distance +1cm sur la tige métallique avec anneau d'arrêt et verrouillez-le avec le bouton.

Utilisez la poignée pour manipuler l'appareil, desserrez la vis et abaissez la tête de mesure pour atteindre la bague d'arrêt (voir chapitre 3.2).



Ajuster la position de l'instrument dans l'échantillon afin d'immerger complètement les ailettes du mobile. Attention à ce que la pointe du mobile soit à 10 mm ou plus du fond du bécher.

Lancer la mesure à la vitesse désirée et en ayant au préalable sélectionné le bon mobile (voir paragraphe 2.3). Si votre système de mesure Vane ne figure pas dans la liste des mobiles disponibles, veuillez-vous référer au paragraphe 2.6.6 pour le créer.

La mesure du couple est indiquée sur l'écran de l'appareil à l'aide d'une jauge. Veillez à ce que le couple mesuré se situe toujours suffisamment éloigné des limites inférieure et supérieure (au moins 5% au-dessus et en dessous). Si ce n'est pas le cas, vous pouvez soit changer de mobile de mesure, soit changer la vitesse de mesure.

Lorsque votre mesure est terminée, remontez la tête de mesure à la position la plus haute puis retirez le mobile pour le nettoyer. Nettoyer la sonde de température (si présente).

3.5 MS KREBS

Mobles de mesure de type Krebs compatibles norme ASTM D562 (Acier inox 316L). Ces systèmes conviennent parfaitement à la mesure de viscosité en unité Krebs en contrôle de tous types de produits. Ils sont utilisables pour une mesure directe dans les contenants des utilisateurs ou dans les béchers de 600 ou 150ml.

Voici les différents mobiles de mesure disponibles :

Nom	Réf.	Dim. (mm)
MK-KU 1-10	111100	l. 53,98
MK-75Y	111103	l. 42,88



Pour votre information, seul le MK-KU1-10 est conforme à la norme ASTM D562. Pour obtenir l'unité KU pour votre mesure, vous devez choisir la broche de mesure MK-KU1-10 et la vitesse à 200 tr / min. Pour les autres vitesses et broches de mesure, vous obtiendrez une valeur de viscosité en Pa.s.

La gamme pour ces broches est:

- MK KU1-10: 20-500 mPa.s et 40-140 KU (à 200 tr / min).
- MK-75Y: 100-50000 mPa.s.

Placez la tête de mesure dans la position la plus haute. Tenez la poignée, relâchez le bouton, levez la tête et trouvez un nouvel orifice où le bouton peut s'insérer automatiquement (voir section 3.2).

Faites un zéro de votre instrument (voir section 2.5) si vous utilisez un modèle standard.

Insérez le système de mesure avec l'adaptateur AC265 dans l'arbre du moteur (voir chapitre 3.1).

Pour l'utilisation de ces systèmes de mesure, vous pouvez utiliser un bécher de 600 ml ou de 150 ml ou votre propre récipient. Remplissez votre bécher ou récipient. Placer le bécher avec l'échantillon sur la plaque de base. Vous pouvez retirer le plan de 70mm du support CP1000 pour obtenir une plus grande surface plane.

Vérifiez la distance entre le dessus des lames et le niveau de liquide (voir chapitre 3.4).

Reportez la même distance +1cm sur la tige métallique avec anneau d'arrêt et verrouillez-le avec le bouton.

Utilisez la poignée pour manipuler l'appareil, desserrez la vis et abaissez la tête de mesure pour atteindre la bague d'arrêt (voir chapitre 3.2).

Lancer la mesure à la vitesse désirée (200 tr/min pour une mesure en KU) et en ayant au préalable sélectionné le bon mobile (voir paragraphe 2.3).

La mesure du couple est indiquée sur l'écran de l'appareil à l'aide d'une jauge. Veillez à ce que le couple mesuré se situe toujours suffisamment éloigné des limites inférieure et supérieure (au moins 5% au-dessus et en dessous). Si ce n'est pas le cas, vous pouvez soit changer de mobile de mesure, soit changer la vitesse de mesure.

Lorsque votre mesure est terminée, remontez la tête de mesure à la position la plus haute puis retirez le mobile pour le nettoyer. Nettoyer la sonde de température si présente.

3.6 MS CP/MS-PP

Les systèmes de mesure cône-plateau sont compatibles DIN 53019 / ISO 3219 / ASTM D4278-D7395 (Inox 316L). Ces systèmes permettent de régler le taux de cisaillement afin d'effectuer des mesures de viscosité ou d'obtenir des courbes pour étudier le comportement d'écoulement, le seuil d'écoulement ou la thixotropie. Ils sont particulièrement adaptés aux mesures sur de très petites quantités pour le contrôle ou l'élaboration de produits homogènes avec ou sans particules (taille <100µm), garantissant un nettoyage facile.



Vous trouverez ci-dessous la liste des systèmes de mesure compatibles avec le RM 100 CP1000 PLUS.

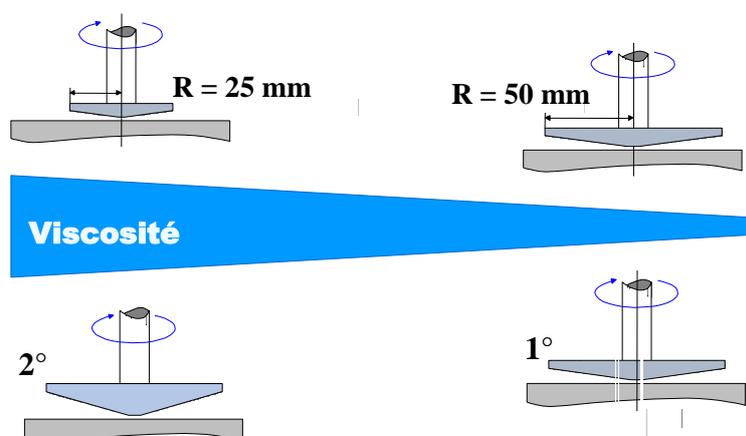
Désignation	Référence	Diamètre (mm)	Angle (°)	Volume (ml)	Gradient de cisaillement (s ⁻¹)	RM 100 CP1000 PLUS
MK-CP1005	265115	10	0.5	0.0023	12N	106 à 318M
MK-CP1020	265120	10	2	0.01	3N	424 à 1270M
MK-CP1030	265130	10	3	0.01	2N	637 à 1910M
MK-CP06	2651418	14.04	1.8	0.02	3,3N	139 à 418M
MK-CP03	2651945	19.06	0.45	0.015	13,3N	14 à 41M
MK-CP05	2651918	19.06	1.8	0.05	3,3N	56 à 167M
MK-CP09	2651930	19.06	3	0.1	2N	92 à 273M
MK-CP2005	265205	20	0.5	0.018	12N	13 à 39M
MK-CP2015	265215	20	1.59	0.058	3,8N	42 à 125M
MK-CP2020	265202	20	2	0.073	3N	53 à 159M
MK-CP02	2652445	24	0.45	0.03	13,3N	7 à 20M
MK-CP2405	265245	24	0.5	0.031	12N	8 à 23M
MK-CP51Z	2652415	24	1.5	0.1	4N	23 à 69M
MK-CP04	2652418	24	1.8	0.12	3,3N	28 à 83M
MK-CP2420	265242	24	2	0.126	3N	31 à 92M
MK-CP52Z	265243	24	3	0.2	2N	46 à 138M
MK-CP01	265345	30.2	0.45	0.06	13,3N	3 à 10M
MK-CP10	2653012	30.2	1.2	0.15	5N	9 à 27M
MK-CP08	2653030	30.2	3	0.38	2N	23 à 69M
MK-CP4005	265405	40	0.5	0.146	12N	2 à 5M
MK-CP4010	265401	40	1	0.29	6N	3 à 10M
MK-CP4015	265515	40	1.59	0.465	3,8N	5 à 15M
MK-CP4020	265402	40	2	0.585	3N	7 à 20M
MK-CP4040	265404	40	4	1.17	1,5N	13 à 40M
MK-CP07	2654830	48	3	1.5	2N	6 à 17M
MK-CP40Z	265488	48	0.8	0.4	7,5N	2 à 4M
MK-CP42Z	2654815	48	1.5	0.76	4N	3 à 8M
MK-CP41Z	265483	48	3	1.5	2N	6 à 17M
MK-CP5005	265505	50	0.5	0.285	12N	1 à 2M
MK-CP5020	265502	50	2	1.142	3N	3 à 10M
MK-CP6005	265622	60	0.5	0.5	12N	1 à 1M
MK-CP6010	265610	60	1	1	6N	1 à 3M
MK-CP6020	265602	60	2	2	3N	2 à 6M

Désignation	Référence	Diamètre (mm)	Angle (°)	Volume (ml)	Gradient de cisaillement (s ⁻¹)	RM 100 CP1000 PLUS
MK-CP6030	265603	60	3	3	2N	3 à 9M
MK-PP20*	265020	20		0,314	1N	200 à 61.1M
MK-PP25*	265025	25		0,491	1,3N	83 à 24.8M
MK-PP28*	265028	28		0,616	1,5N	52 à 15.7M
MK-PP35*	265035	35		0,962	1,8N	22 à 6.5M
MK-PP40*	265040	40		0,63	2.1N	6 à 1.9M
MK-PP50*	265005	50		1	2.6N	3 à 0.78M

M pour million, K pour millier, N pour Vitesse de rotation (rpm).

* Valeurs fournies pour un entrefer de 1mm.

Le choix du mobile doit se faire selon le produit à mesurer. Privilégiez les diamètres larges pour les faibles viscosités selon le schéma ci-dessous.



Votre RM 100 CP1000 PLUS est équipé d'un réglage manuel de l'entrefer. Ce réglage est très important pour que la position de mesure soit la plus idéale possible. Ce réglage doit être fait avec le mobile mais sans échantillon. Et il est nécessaire de le faire à la température de mesure.

La première étape consiste à chauffer votre plaque de mesure si vous souhaitez mesurer à une température différente de la température ambiante. Reportez-vous au manuel d'utilisation du bain à circulation d'eau pour régler correctement la température (la température doit être comprise entre +5°C et 65°C). Aussi, surtout si la température d'essai est différente de celle de la pièce, placer la géométrie de mesure sur la plaque inférieure pour la mettre également en température.



Lorsque la température est stabilisée, vous devez laisser votre géométrie dans cette position pendant au moins 5 minutes.

Placez la tête de mesure dans la position la plus haute. Tenez la poignée, relâchez le bouton, levez la tête et trouvez un nouveau trou où le bouton peut s'insérer automatiquement (voir section 3.2).

Faire un zéro de votre viscosimètre (voir section 2.5).

Vous devez ensuite fixer le mobile au viscosimètre sans utiliser d'adaptateur Bayonet-AC265 (voir paragraphe 3.1).

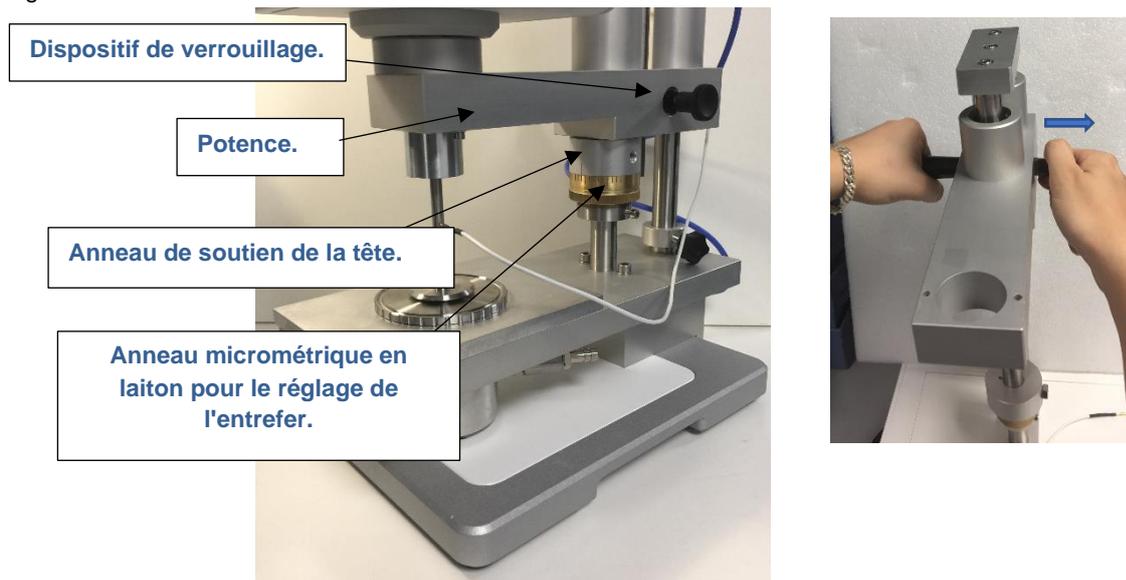
Relâchez la bague d'arrêt et abaissez-le à la position la plus basse.



Insérez la fiche "banane" située à l'extrémité du fil blanc dans le trou situé sur l'axe du cône de mesure. Ceci permet d'établir un contact électrique entre le cône de mesure et le plan inférieur.



Abaissez le bras du RM 100 CP1000 PLUS en tirant sur le dispositif de verrouillage et en tenant la tête avec la poignée.



Allez dans sa position basse de manière à ce que le bras repose sur l'anneau gris. Si un bip retentit et que la tête ne peut pas descendre complètement car la géométrie touche déjà le plateau du RM 100 CP1000 PLUS avant que le bras ne soit en contact avec l'anneau de soutien de la tête, il est important de ne pas forcer et de remonter complètement la tête jusqu'à la butée haute. Avant de descendre la tête, tournez la bague en laiton de quelques tours dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour la remonter. Descendez à nouveau la tête jusqu'à ce qu'elle s'arrête sur la bague de support grise en veillant à ce que la géométrie ne touche pas le plateau du RM 100 CP1000 PLUS. Renouveler l'opération sur la bague en laiton si ce n'est pas le cas.

Tournez doucement la bague en bronze dans le sens des aiguilles d'une montre pour abaisser doucement le bras du RM 100 CP1000 PLUS jusqu'à entendre le "bip" ; cela signifie que le cône de mesure est en contact avec le plan inférieur. Retirez ensuite la fiche banane de l'axe et gardez-la dans votre main et démarrez une mesure sans échantillon (par exemple, mettez le temps à 0 et le taux de cisaillement à 250 s⁻¹ pour obtenir une rotation continue). Pendant la rotation, touchez l'axe avec la banane et écoutez si un "bip" continu est présent. Si ce n'est pas le cas, utilisez l'anneau en laiton pour obtenir un "bip" constant. Lorsque vous l'obtenez, arrêtez le test.

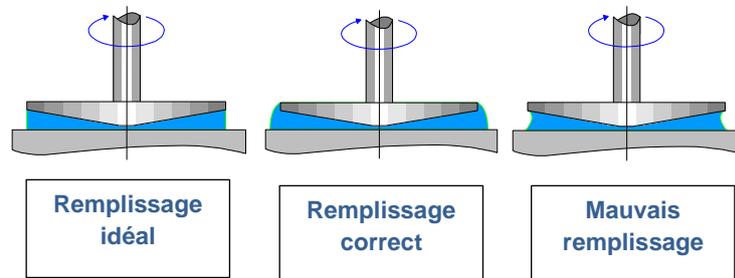


Lorsque vous utilisez un système de mesure MS-PP, vous devez régler de la même manière la position du contact comme expliqué précédemment. Mais la position de contact doit être effectuée en insérant une entretoise métallique (article en option 100047 comme indiqué sur l'image ci-dessus) entre le MS-PP et la plaque inférieure de 70 mm. Le choix de l'entretoise doit être fait en fonction de l'entrefer que vous souhaitez utiliser avec le système de mesure MS-PP.

Relevez votre tête de mesure. L'entrefer est dorénavant ajusté pour le cône ou le plan utilisé. Ne touchez plus à la bague en laiton et relevez la tête du RM 100 CP1000 PLUS.

Placer l'échantillon sur une plaque inférieure de 70 mm. Abaissez la tête de mesure en position basse de manière à ce que le bras soit maintenu par l'anneau de soutien de la tête.

La quantité d'échantillon doit être suffisante pour remplir complètement l'espace entre la géométrie de mesure et la partie inférieure. Dans le cas d'échantillon liquide, vous pouvez prendre le volume recommandé pour les dimensions de votre cône-plan (cf tableau ci-dessous). Pour des échantillons plus épais, vous devez prélever suffisamment à l'aide d'une spatule ou un autre outil similaire.



Diamètre (mm)	Angle (°)	Volume produit (ml)
10	0.5	0.0023
20	0.5	0.018
20	1.59	0.058
20	2	0.073
24	0.5	0.031
24	2	0.126
40	0.5	0.146
40	1.59	0.465
40	2	0.585
40	4	1.17
50	0.5	0.285
50	2	1.142
60	0.5	0.5
60	1	1
60	2	2
60	3	3

Le volume de produit pour une géométrie plateau dépend de l'entrefer utilisé. Mais les problématiques de remplissage restent les mêmes.

Commencez la mesure à la vitesse ou au taux de cisaillement souhaité, puis choisissez le bon système de mesure (voir section 2.3). Si votre système de mesure n'est pas dans la liste, veuillez-vous référer à la section 2.6.6 pour le créer.

La mesure du couple est indiquée sur l'écran de l'instrument à l'aide d'une jauge. Assurez-vous que le couple mesuré est toujours suffisamment éloigné des limites inférieures et supérieures (au moins 5 % au-dessus et au-dessous). Si ce n'est pas le cas, vous pouvez soit changer la broche de mesure, soit modifier la vitesse de rotation.

Votre mesure terminée, relevez la tête de mesure et verrouillez-la. Retirez la broche de mesure pour la nettoyer.

4 VERIFICATION DE VOTRE INSTRUMENT

Votre instrument est calibré en usine avec un mobile ASTM RV2 ou un système de mesure MS DIN11 (cf. certificat de calibration) et une huile certifiée de viscosité proche de 1000 mPa.s. La méthode de vérification diffère selon le système de mesure sélectionné. Vous pouvez décider de réaliser la vérification avec vos propres systèmes de mesure, mais il est fortement recommandé d'utiliser un des deux systèmes de mesure cités plus haut. Dans le cas où d'autres systèmes sont utilisés, merci de contacter LAMY RHEOLOGY pour connaître la méthode de vérification la plus adéquate.

Mesure de la viscosité sur une huile de silicone standard de 1000 mPa.s avec un système de mesure ASTM 2555 MS-RV2.

- Voir les sections 3.2 et 3.1 pour plus de détails sur la préparation.
- Remplissez le bécher avec 500ml d'huile standard.
- Introduire le bécher de 600 ml dans une unité à température contrôlée comme le système EVA LR ou un bain thermostatique. Attendez pendant 15 minutes jusqu'à ce que l'huile standard soit à la bonne température.
- Faites un zéro de votre viscosimètre comme décrit dans le paragraphe 2.5 si vous utilisez un modèle standard.
- Insérez le mobile de mesure à l'aide de l'adaptateur AC265-baïonnette (voir paragraphe 3.1 et 3.2).
- Immergez la broche dans l'huile au bon niveau (repère sur l'axe du mobile, voir paragraphe 3.2).
- Sélectionnez sur l'instrument le système de mesure RV2, sélectionnez 50 tr / min pour la vitesse, sélectionnez 60 secondes pour le temps de mesure et démarrez la mesure (voir paragraphe 2.3).

Pour les deux méthodes, le résultat à la fin de la mesure doit être compris entre +/- 5% de la valeur de viscosité standard. Si la mesure est hors limite, il se peut que votre instrument nécessite une nouvelle calibration.

Vérifiez si l'erreur ne provient pas d'un mauvais remplissage, d'un mauvais réglage du zéro, d'une mauvaise rotation du mobile ou d'une mauvaise valeur de température.



LAMY RHEOLOGY
11 A, rue des Aulnes
69410 Champagne au Mont d'Or (France)

Tel : 33 (0)4 78 08 54 06
Fax : 33 (0)4 78 08 69 44
contact@lamyrheology.com