



**LAMY**  
**RHEOLOGY**  
INSTRUMENTS

# NOTICE D'UTILISATION DSR 500 CP4000

VERSION N° DSR500CP4K-FR06/2023



## TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION .....	3
1.1	Composants.....	4
1.2	Vue d'ensemble de votre instrument.....	5
1.3	Connexions.....	8
1.4	Spécifications.....	9
1.5	Installation.....	10
2	MISE EN ROUTE .....	11
2.1	Icones d'état .....	11
2.2	Menu principal .....	11
2.3	Menu mesure.....	12
2.3.1	Mode mesure manuelle.....	12
2.3.2	Mode mesure automatique.....	14
2.4	Menu visualisation des résultats.....	17
2.5	Menu réglage du zéro.....	20
2.6	Menu paramètres .....	20
2.6.1	Langues .....	21
2.6.2	Date / Heure .....	21
2.6.3	Sons/Veille/Luminosité .....	21
2.6.4	Opérateur.....	22
2.6.5	Unités / Densité .....	24
2.6.6	Systèmes de mesure.....	24
2.6.7	Mode protégé.....	26
2.6.8	Mode LIMS .....	27
2.6.9	Imprimante.....	27
2.6.10	Version logiciel.....	28
2.6.11	Divers.....	28
2.6.12	Service.....	29
2.7	Menu mode piloté .....	29
2.8	Menu programmes .....	29
2.8.1	Créer un nouveau programme .....	30
2.8.2	Éditer un programme .....	34
2.8.3	Supprimer un programme.....	34
2.9	Menu consigne de température.....	34
3	MESURE AVEC VOTRE VISCOSIMETRE.....	35
3.1	Installation du système de mesure.....	35
3.2	Réglage de la température .....	36
3.3	Réglage de l'entrefer .....	37
3.4	MS-CP/MS-PP.....	39
3.5	MS DINS (modèles N500426 et N500427) .....	40
3.6	MS SV (modèles N500426 et N500427).....	43
3.7	MS VANES (modèles N500426 et N500427).....	46
4	VERIFICATION DE VOTRE INSTRUMENT .....	47

## 1 INTRODUCTION

Le DSR500 CP4000 est un appareil capable de mesurer la viscosité qui représente 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 et des constantes associées au mobile utilisé.

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

Avec  $\eta$  pour la viscosité en Pa.s,  $\tau$  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  $K_{\tau}$  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).

Le rhéomètre calcule donc la viscosité en divisant la contrainte de cisaillement par le taux de cisaillement pour chaque point de mesure. Les constantes  $K_{\tau}$  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.

Le rhéomètre DSR500 CP4000 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**, le **gradient de cisaillement** (selon le mobile), la référence du **système de mesure**, le **couple** mesuré, la **contrainte de cisaillement** et la **viscosité** dynamique en **mPa.s (ou Pa.s)**. Il permet de programmer des méthodes de mesure en un point ou des rampes de cisaillement, d'afficher les diagrammes, les résultats de régression et d'imprimer directement sur une imprimante.

Le rhéomètre DSR500 CP4000 peut être utilisé avec différents systèmes de mesure dont la liste est ci-dessous.

- **MS CP** : 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 à fin 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 $\mu$ m) en garantissant un nettoyage facile.

Les modèles N500426 et N500427 uniquement peuvent utiliser ces systèmes de mesure :

- **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 DIN** : Systèmes de mesure à cylindres coaxiaux normalisés DIN / ISO 3219 (Acier Inox 316L). Ces systèmes permettent de fixer le gradient de cisaillement à fin 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 au contrôle ou développement de produits homogènes d'aspect liquide avec ou sans particules (taille < 200 $\mu$ m).

- **MS SV** : Systèmes de mesure pour faibles volumes (Acier Inox 316L). Ces systèmes, contrairement aux systèmes MS RV/LV et MS-DIN, permettent de mesurer en contrôle des produits sur de faibles quantités en appliquant un gradient de cisaillement jusqu'à des températures de 300°C (selon modèles, voir tableau).

## 1.1 Composants

Le rhéomètre est livré dans une mousse protectrice pour éviter tous problèmes lors du transport. Le DSR 500 CP4000 PLUS est livré monté. Vous trouverez les câbles, les géométries de mesures (selon commande) et quelques outils nécessaires à son installation.

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



**DSR500 CP-4000 PLUS**



**Câble et transformateur pour la tête de mesure**



**Câble pour le support CP4000**



**Clés pour mise à niveau du DSR500 CP-4000 PLUS**



**Niveau à bulle**



**Cordon pour connexion entre la tête de mesure RM200 et le support CP4000**



**Câble pour programmeur (seulement pour modèles N500401, N500411, N500421, N500431 et N500426).**

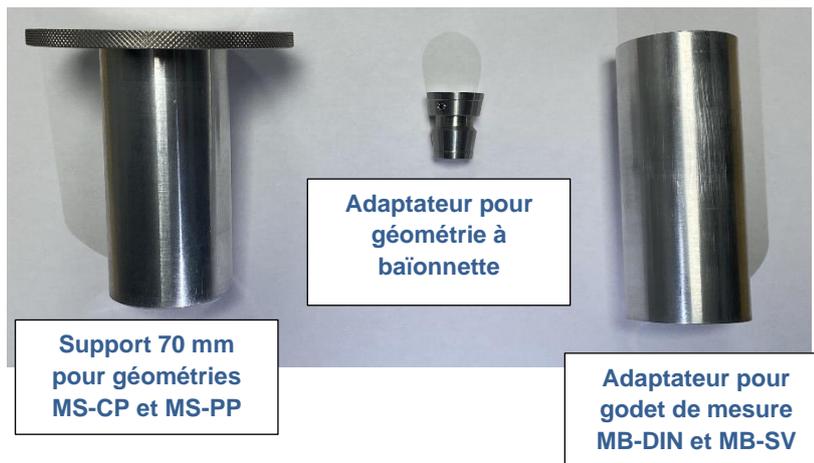


**Support 70 mm à visser (sauf modèles N500426 et N500427).**



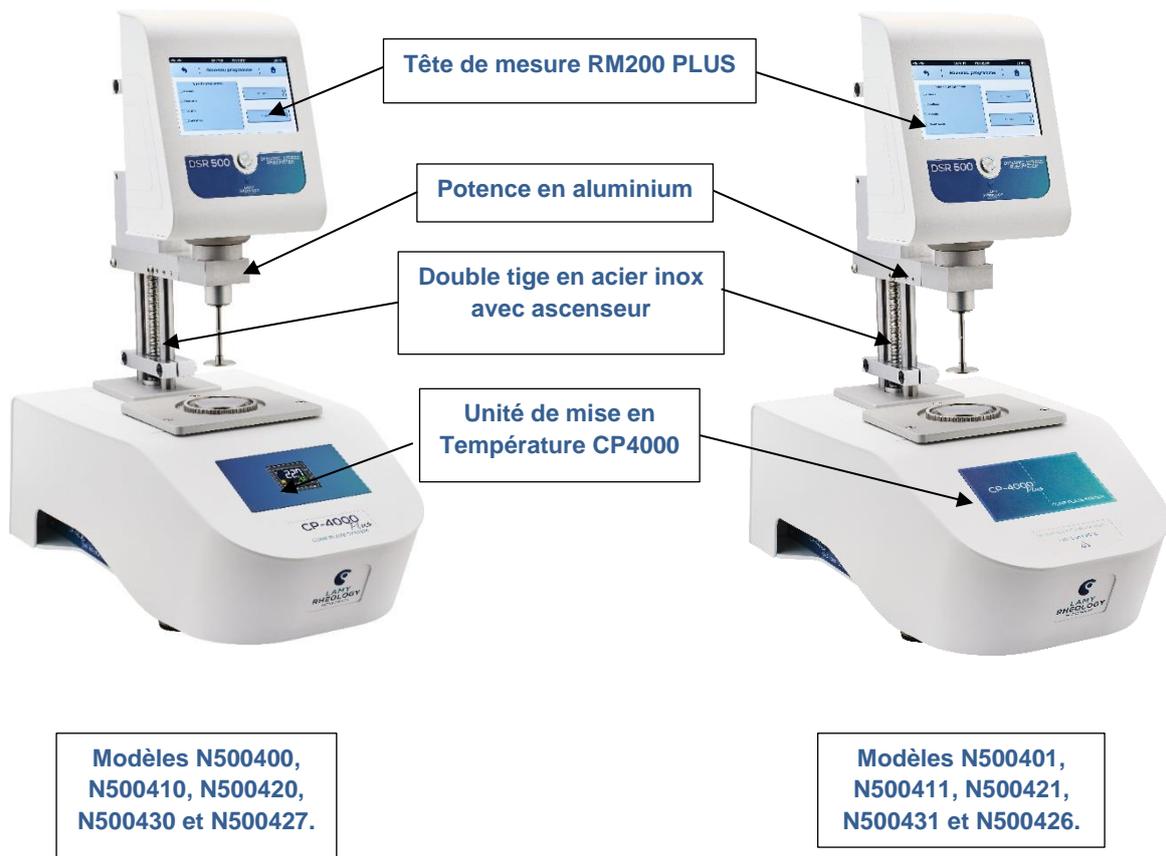
**Tuyau avec connecteur pour Peltier liquide (seulement modèles N500420 et N500421).**

Avec les modèles N500426 et N500427, voici ci-dessous les accessoires additionnels.



## 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.

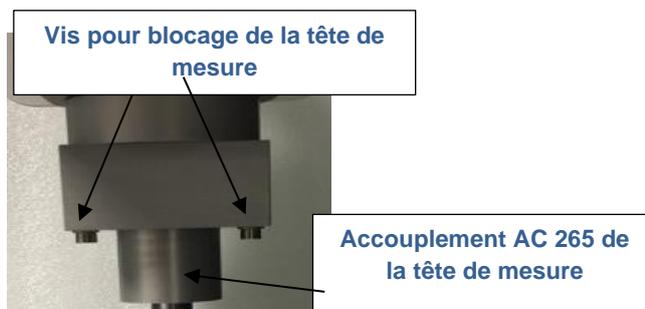
- **Bouton On / Off**

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 la tête de mesure pour une plus grande intuitivité. Un autre interrupteur se trouve sur la partie arrière du support CP4000.



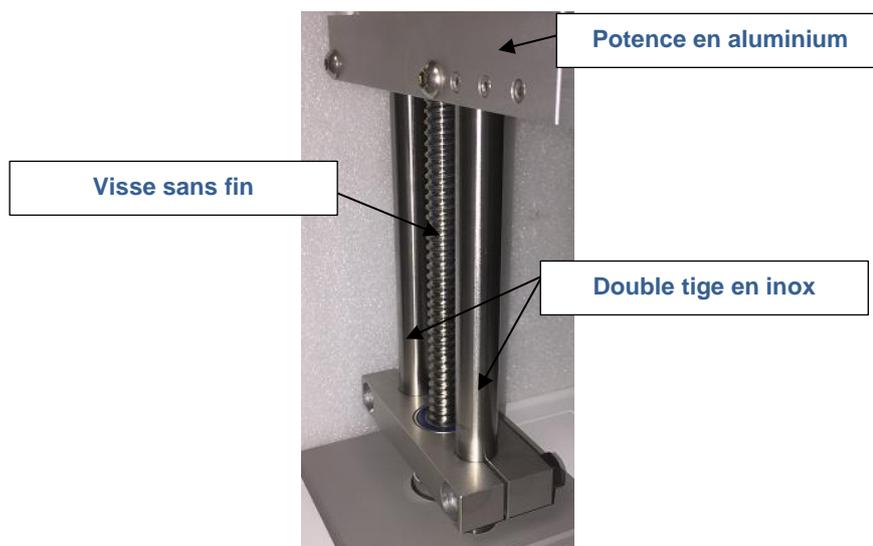
- **Potence en aluminium**

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 sont réalisées en acier inoxydable pour un maintien solide de la tête de mesure. Elles disposent d'une très grande durée de vie. Une visse sans fin se trouvant au milieu joue le rôle d'ascenseur pour déplacer la potence et donc la tête de mesure.



- **Unité de contrôle de la température CP4000**

Ce dispositif est présent uniquement pour les modèles N500400, N500410, N500420, N500430 et N500427 et permet de réguler la température de votre échantillon. Il est équipé d'un afficheur/régulateur OMRON.



Pour régler la température sur les modèles N500401, N500411, N500421, N500431 et N500426 veuillez consulter la section 2.9.

Il existe en version Peltier ou électrique (voir caractéristiques). Le plateau inférieur est interchangeable pour s'adapter au diamètre de la géométrie de mesure.

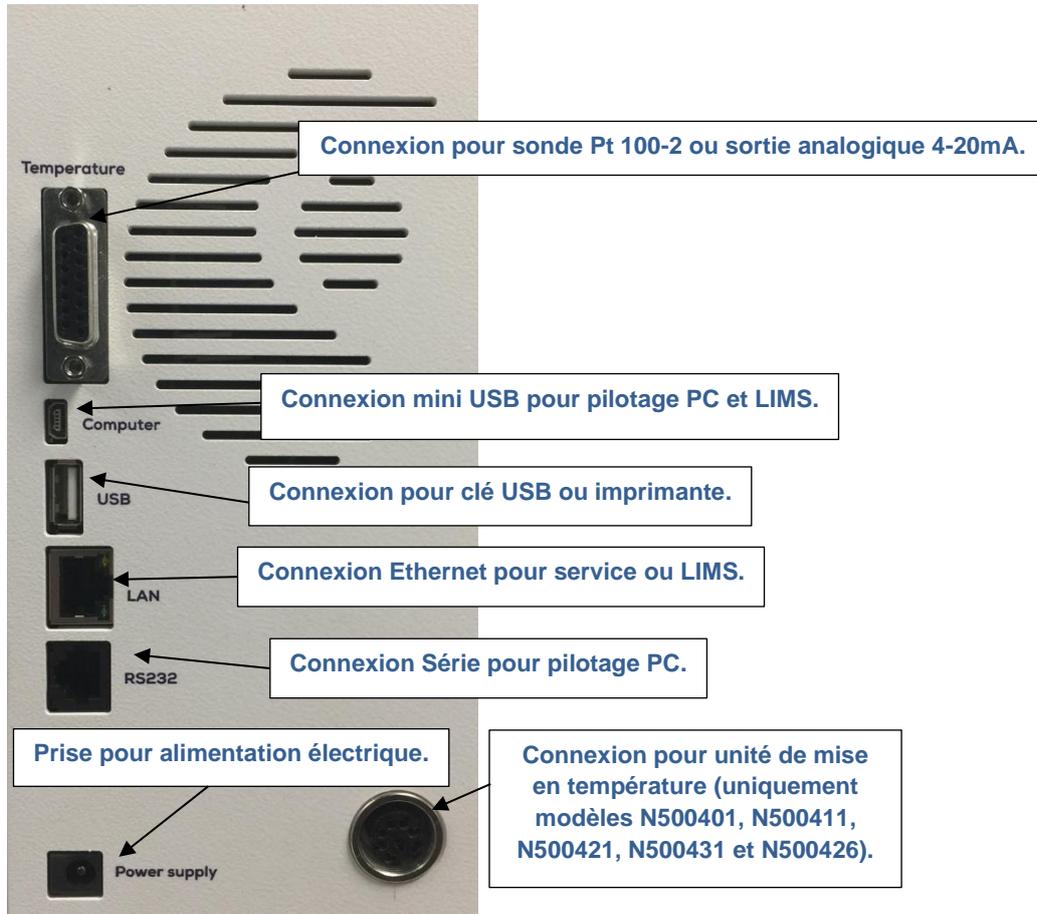


Les modèles N500426 et N500427 sont équipés d'un puits permettant l'insertion des godets MB-SV et MB-DIN.



### 1.3 Connexions

Selon votre commande, le panneau arrière de votre rhéomètre présente ces connexions.



Le panneau arrière du support CP4000 présente ces connectiques :



## 1.4 Spécifications

**Type d'instrument** : Rhéomètre rotatif sans ressort à vitesse ou contrainte imposées 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 30 mNm

**Température** : Plages de température de -20°C à + 300°C selon modèle

**Précision** : +/- 1 % de la pleine échelle

**Répétabilité** : +/- 0,2 %

**Affichage** : Viscosité (cP / Poises ou mPa.s / Pa.s) Vitesse, Gradient de cisaillement, Couple (%), Contrainte, Temps, Température.

**Langues** : Français/Anglais/Turc/Allemand/Russe/Italien

**Systèmes de mesure compatibles** : MS CP. **Modèles N500426 et N500427** : MS VANE, MS SV et MS DIN.

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

**Sortie analogique** : 4 – 20 mA

**Connexions PC** : Port RS232 et USB

**Connexion imprimante** : Port USB HOST Compatible PCL/5

**Option** : Logiciel (REF N311000 + Licence N311504)

**Dimension et poids** : L340 x l610 x H700 mm, Poids : 22 kg.

Voici les différents modèles existant :

Référence Instrument	Désignation Instrument
N500400	RHEOMETRE DSR 500 CP4000 PLUS PELTIER AIR-AIR (+10 à +70 °C)
N500401	RHEOMETRE DSR 500 CP4000 PLUS PELTIER AIR-AIR (+10 à +70°C) avec programmeur*
N500410	RHEOMETRE DSR 500 CP4000 PLUS PELTIER AIR-AIR (0°C à +150°C)
N500411	RHEOMETRE DSR 500 CP4000 PLUS PELTIER AIR-AIR (0°C à +150°C) avec programmeur*
N500420	RHEOMETRE DSR 500 CP4000 PLUS Peltier liquide** (-20 à +120 °C)
N500421	RHEOMETRE DSR 500 CP4000 PLUS Peltier liquide** (-20 à +120 °C) avec programmeur*
N500430	RHEOMETRE DSR 500 CP4000 PLUS H (Amb à +300°C)
N500431	RHEOMETRE DSR 500 CP4000 PLUS H (Amb à +300°C) avec programmeur*
N500427	RHEOMETRE DSR 500 CP4000 PLUS + CYL*** PELTIER AIR-AIR (+10 à +70 °C)
N500426	RHEOMETRE DSR 500 CP4000 PLUS + CYL*** PELTIER AIR-AIR (+10 à +70°C) avec programmeur *

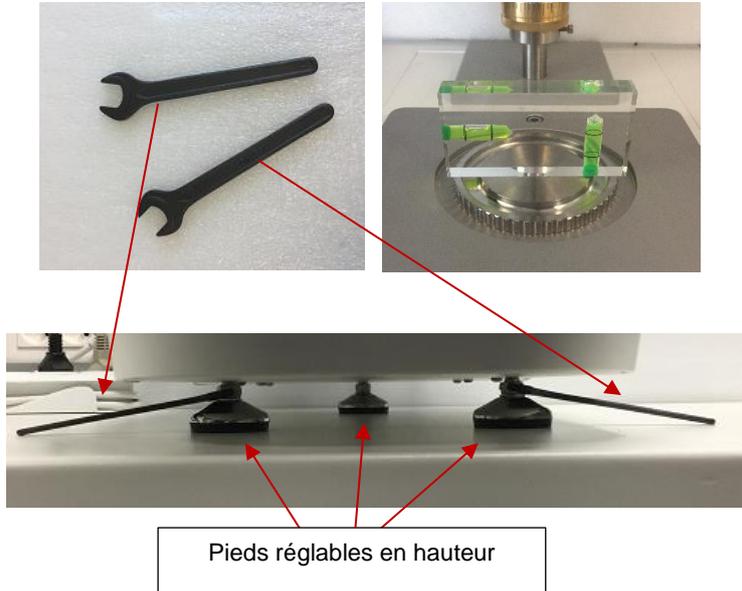
\* Permet pilotage de la température via logiciel RheoTex (rampe) ou tête de mesure (constante).

\*\* Bain à circulation requis. Pas inclus.

\*\*\* Peut utiliser MS DIN, MS SV et MS Vane.

## 1.5 Installation

Installer le DSR 500 CP4000 PLUS sur une paillasse solide. Poser le niveau sur le plan de mesure et ajuster le niveau à l'aide des 2 clés fournies en jouant sur les trois pieds réglables en hauteur.



Connecter le cordon de lecture de température (bleu) : Fiche SUB-D 15 arrière du RM PLUS vers la fiche DIN à l'arrière du stand CP4000. Connecter le cordon noir pour le control de l'ascenseur à l'arrière du DSR 500 PLUS et du CP4000. Connecter le cordon d'alimentation DSR 500 PLUS et du CP4000 ainsi que le cordon pour le logiciel lorsqu'il est fourni.



Certains modèles comme N500420 et N500421 nécessitent une circulation de liquide. Vous devez connecter le tuyau fourni au bain à circulation. Le sens de la circulation n'a pas d'importance. Veuillez noter de toujours allumer le bain à circulation avant d'utiliser le rhéomètre.

Votre rhéomètre 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).

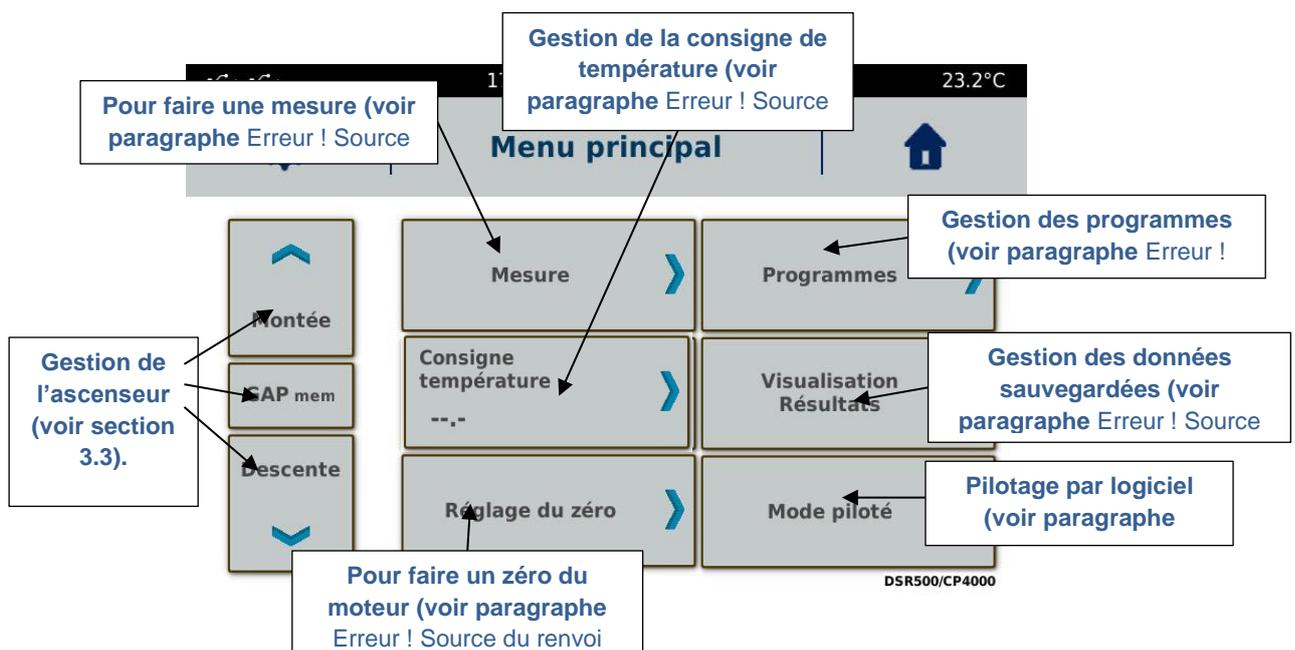
### 2.1 Icones d'état

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



### 2.2 Menu principal

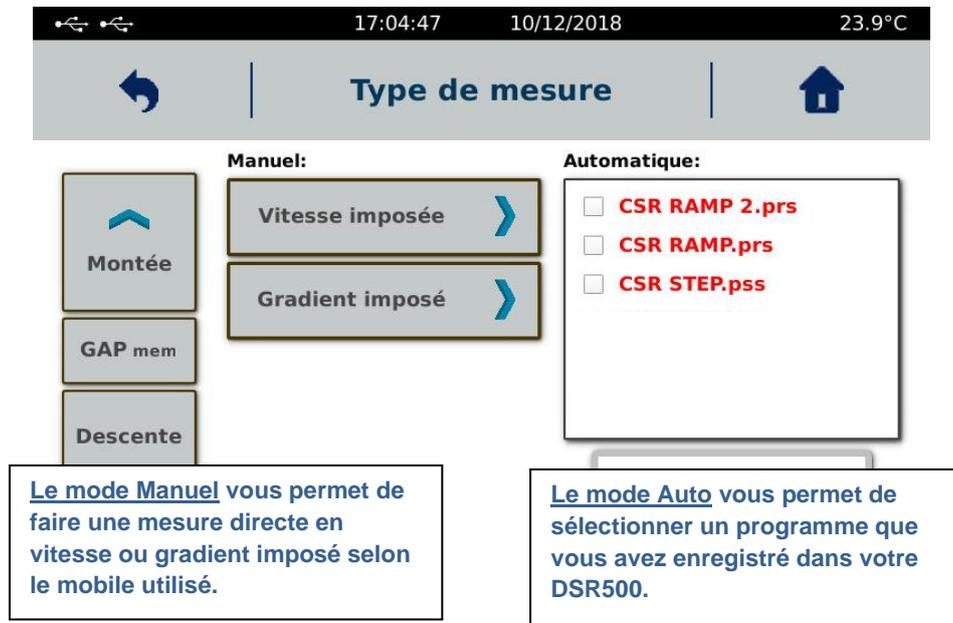
Le menu principal vous permet de naviguer entre les différents onglets de votre DSR500 CP4000. Il est accessible à tout moment par une simple pression sur le bouton « Home ».



Le bouton "Consigne de température" est présent uniquement pour les modèles N500401, N500411, N500421, N500431 et N500426.

## 2.3 Menu mesure

L'onglet Mesure est la partie centrale de votre DSR500 CP4000. Avant de l'utiliser, vous devez installer votre système de mesure et votre échantillon. Voir la section 3 pour plus d'information. Lorsque vous cliquez sur l'onglet « Mesure », vous arrivez sur cette fenêtre.

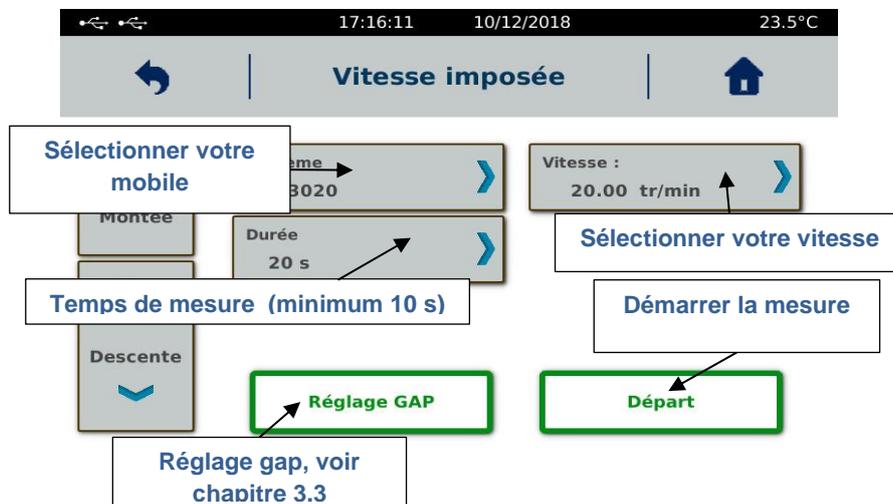


### 2.3.1 Mode mesure manuelle

Le mode « Manuel » vous permet de personnaliser votre mesure en choisissant un « Système de mesure », une « Vitesse » ou un « gradient » selon votre choix ainsi qu'un temps de mesure.

Ce mode est intéressant lorsqu'une simple mesure de viscosité est suffisante à vitesse ou gradient de cisaillement constant. Lorsque votre test doit intégrer des rampes, il sera nécessaire de créer un programme (voir paragraphe 2.8).

Le mode « vitesse imposée » est recommandé lorsque l'on utilise les géométries MS RV/LV, MS BV, MS KREBS, MS VANE.



Le mode « Gradient imposé » est recommandé lorsque l'on utilise les géométries MS CP/PP, MS DIN, MS SV, MS ULV.

Quel que soit le mode choisi, si votre mobile ne se trouve pas dans la liste, vous devez le créer (voir paragraphe 2.6.6).

Le choix entre "Vitesse" ou "Gradient de cisaillement" dépend de votre système de mesure. Si vous avez besoin de connaître la vitesse de rotation ou le gradient de vitesse correspondant, vous devez utiliser la constante  $K_D$  de votre système de mesure (informations disponibles dans la section 2.6.6) et utiliser ce calcul simple.

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

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

Vérifier que l'ajustement du moteur a bien été réalisé avant de passer à l'étape suivante (voir section 2.4). Lorsque vos paramètres sont renseignés, vous pouvez cliquer sur "Départ" pour commencer votre mesure après avoir installé la géométrie et réaliser les réglages d'entrefer (voir paragraphe 3).

Selon le mode de pilotage choisi, vous obtiendrez ces deux vues lors du test.

Pendant votre mesure, vous verrez une jauge de couple (à droite de l'affichage). Les limites de viscosité affichées sont calculées selon la vitesse/gradient sélectionné et le mobile de mesure utilisé. La valeur en pourcentage indique

le ratio entre le couple mesuré et le couple maximum de l'instrument réglé. Cette valeur se calcule et s'affiche uniquement si certains paramètres machine sont activés (voir section 2.6.11). Si ce n'est pas le cas, merci de contacter votre agent local ou la société LAMY RHEOLOGY.

Vous devez vérifier que le couple mesuré ne soit pas trop près de la limite supérieure ou inférieure au risque d'affichage d'un message « Couple trop faible » ou « Couple maximum atteint » avec un arrêt automatique de la mesure. Si c'est le cas, il faut augmenter la vitesse/gradient ou prendre un système de mesure plus grand si vous êtes proche de la limite inférieure. Veuillez diminuer la vitesse/gradient ou choisir un système de mesure plus petit si la lecture du couple est proche de la limite supérieure.

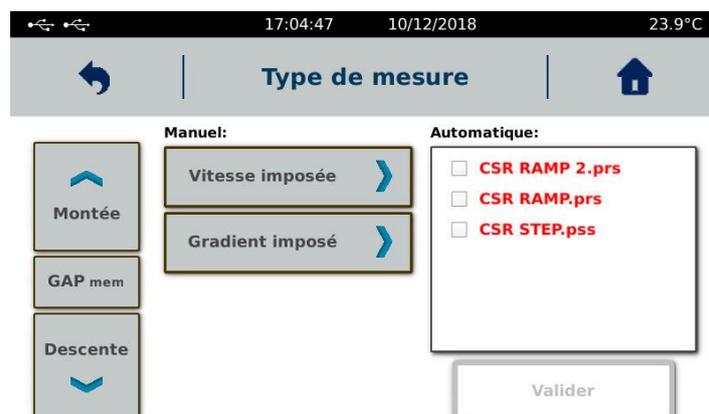
Vous trouverez plusieurs informations disponibles sur l'écran telles que le couple (mN.m), la contrainte (Pa), la température (°C), le temps de mesure (s) ou la viscosité (mPa.s). Si les unités ne vous conviennent pas, vous pouvez les changer dans les paramètres (voir paragraphe 2.6.5)

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 de 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 Automatique permet de sélectionner les programmes préenregistrés (voir section 2.8).



La racine des méthodes est la suivante :

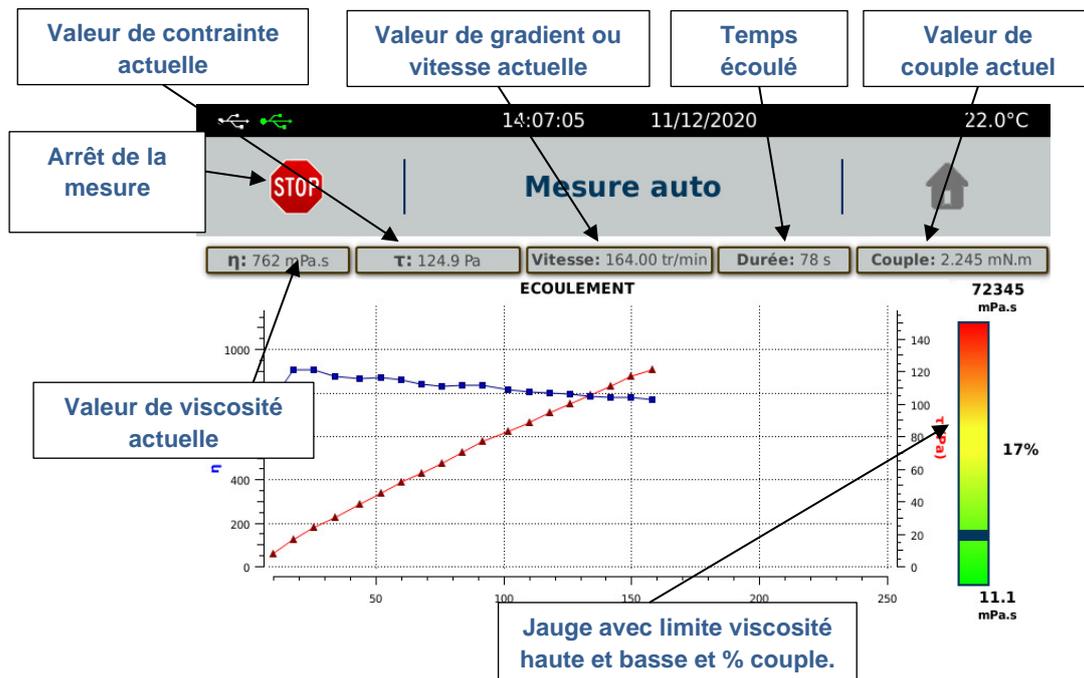
- Fichiers en « \*.prs » pour méthode rampe vitesse/gradient.
- Fichiers en « \*.pss » pour méthode palier vitesse/gradient.

Sélectionnez le programme dans la liste et cliquez sur « Valider » pour démarrer votre mesure. L'affichage s'ajuste automatiquement pour vous montrer les paramètres du programme choisi.

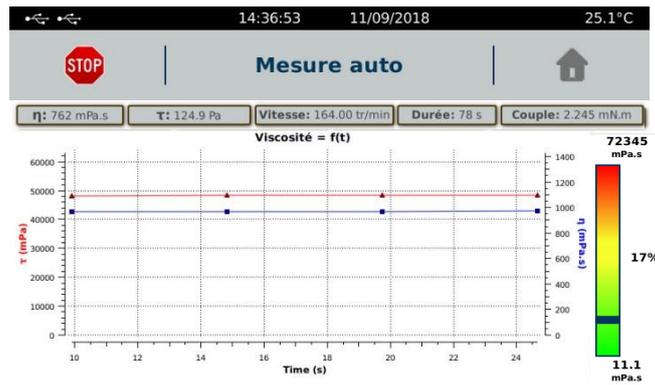


Quel que soit le type de programme sélectionné, l'instrument vous demandera de sauvegarder votre mesure lorsque vous cliquez sur « Départ ». Si vous souhaitez voir en détail le contenu de chaque méthode, nous vous invitons à consulter le paragraphe 2.8. Si un départ différé a été demandé dans le programme, la vue précédente affiche un décompte de temps avant de basculer sur la vue en cours de mesure.

Selon le programme choisi, l'affichage en cours de mesure peut être différent. Pour tous les modes rampes et paliers (voir paragraphe 2.8) l'instrument vous affichera une courbe avec en abscisse le gradient de cisaillement ou la vitesse, et deux axes en ordonnées affichant la contrainte pour l'un et la viscosité pour l'autre.

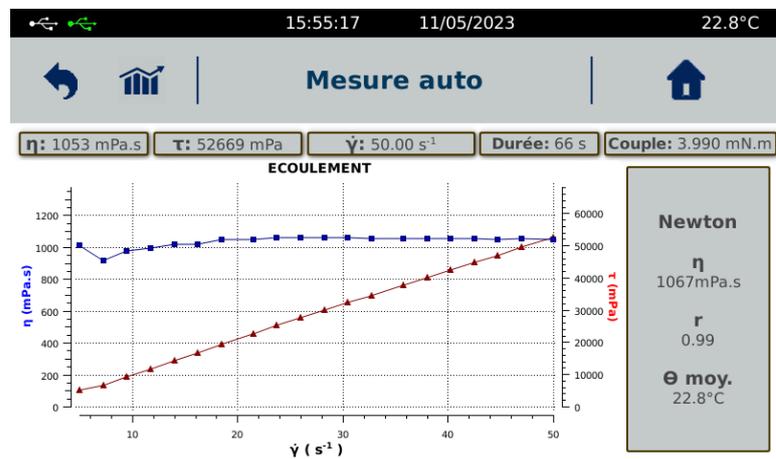


Certaines méthodes en mode palier (racine **pss**) ne contiennent qu'un seul palier. Ces méthodes sont destinées à des mesures à paramètre constant au cours du temps. L'affichage de la courbe sera donc différent avec en abscisse le temps. Le nom du graphique étant lui aussi différent (ici Viscosité =  $f(t)$ ).

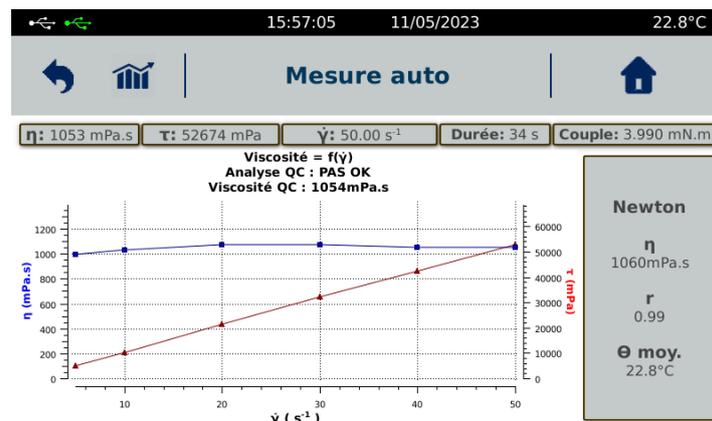


À tout moment vous avez la possibilité d'arrêter la mesure en cliquant sur le bouton « Stop ». L'appareil vous demandera alors si vous souhaitez enregistrer ou non la mesure.

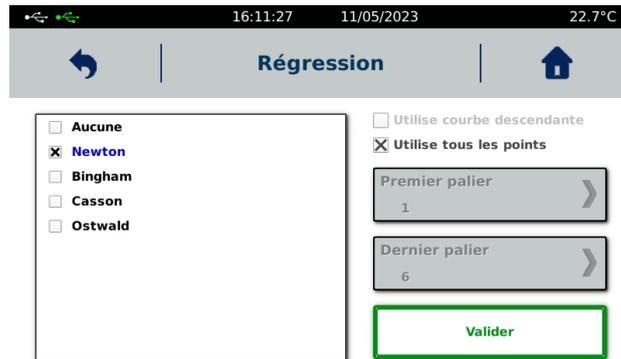
En fin de mesure, l'affichage bascule sur la vue du résultat. Certaines méthodes contiennent une analyse en fin de mesure. Lorsque la mesure arrive à son terme, vous pourrez apercevoir le résultat de cette analyse ainsi que les courbes obtenues.



Pour les mesures utilisant une méthode par Paliers, il est possible d'utiliser une analyse QC en fin de mesure. Cette analyse s'effectue sur la dernière mesure du dernier palier (voir les paramètres de la méthode au paragraphe 2.8).



Les programmes par paliers ou par rampe pouvant associer une analyse rhéologique par régression. Celle-ci peut être réutilisée avec d'autres paramètres en cliquant sur l'icône .

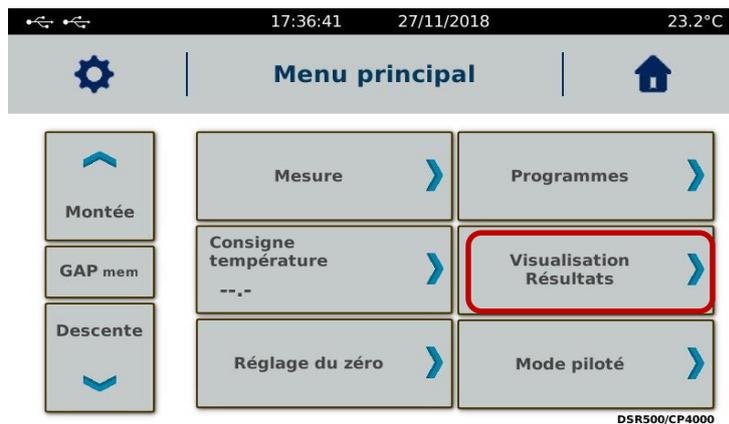


L'outil d'analyse permet donc d'utiliser les mêmes paramètres que ceux disponibles pour la programmation. Après avoir effectué vos modifications, vous pouvez valider. L'instrument retournera à la vue de fin de mesure avec les nouveaux résultats.

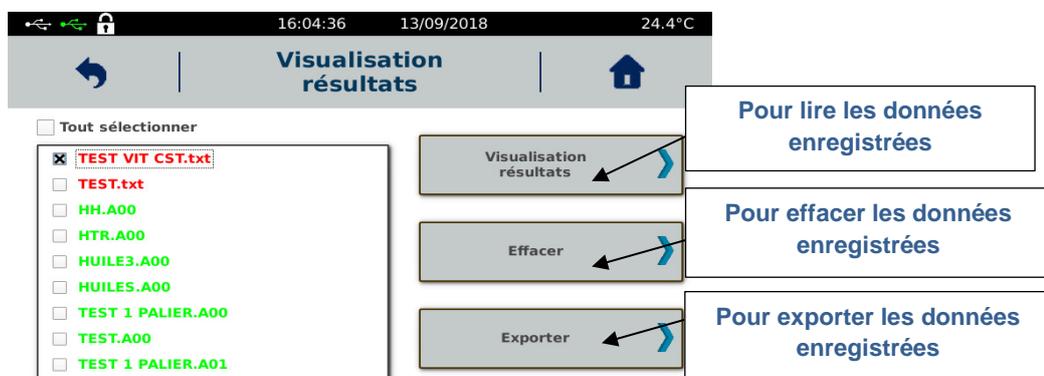
Toutes les mesures enregistrées étant consultables à posteriori (voir paragraphe 2.4).

## 2.4 Menu visualisation des résultats

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



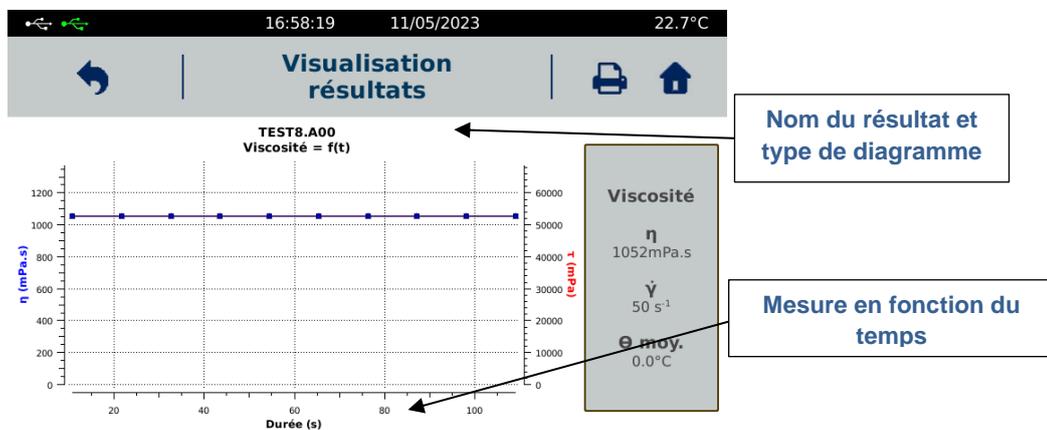
Une fois que vous êtes arrivés à l'écran ci-dessous, il vous suffit de sélectionner la mesure dans la liste et de choisir l'option souhaitée. Les mesures en vert correspondent à des résultats obtenus avec une méthode programmée tandis que les mesures en rouge sont issues de mesure en mode manuel (voir paragraphe 2.3).



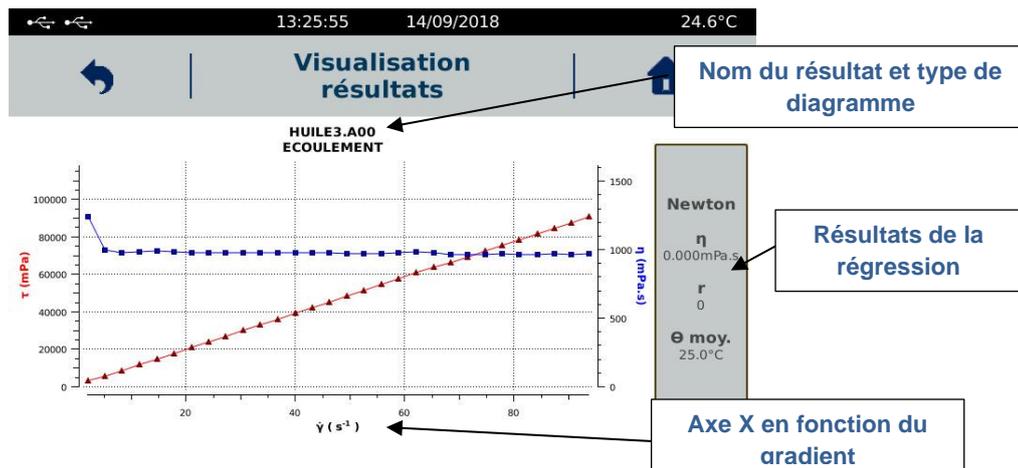
Lorsque vous sélectionnez les mesures faites en mode manuel, vous obtiendrez cette vue reprenant toutes les informations importantes enregistrées avec le résultat. Les options disponibles sont l'export si une clé USB est connectée à l'instrument ou l'impression (icône imprimante).



Lorsque vous sélectionnez une mesure obtenue grâce à une méthode programmée, vous obtiendrez des affichages différents. Le premier affichage concerne les mesures obtenues avec une méthode par palier ne contenant qu'un palier.



L'affichage suivant concerne tous les autres types de méthodes.



L'encadré concernant la régression n'est présent que si votre méthode permettait le calcul.

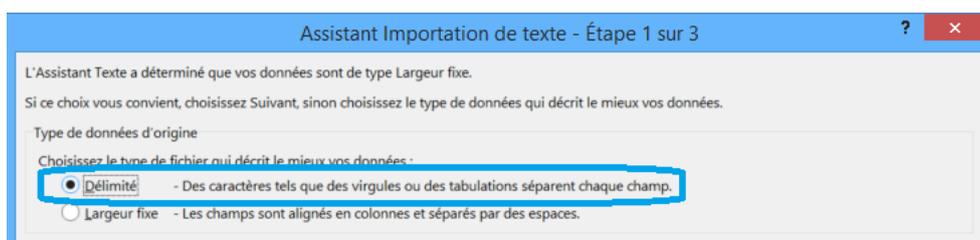
Lorsqu'une imprimante est installée et connectée à votre instrument (voir section 2.6.9), un symbole placé à côté du symbole « Home » vous permet d'imprimer directement votre courbe ou votre résultat.

La fonction « Exporter » est accessible uniquement lorsqu'une clé USB est connectée à l'arrière de l'instrument (voir connectique paragraphe 1.3). Si vous souhaitez exporter toutes les mesures en même temps, vous pouvez le

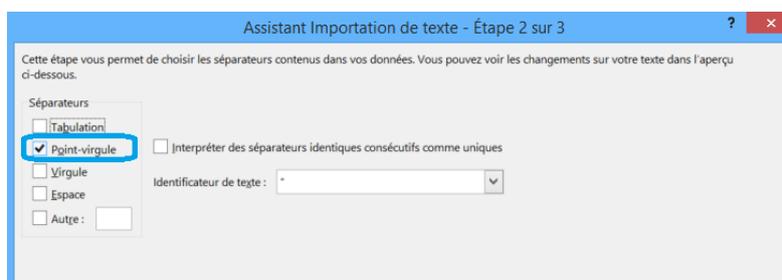
faire en cochant la case « Tout sélectionner ». Quel que soit le programme utilisé pour la mesure, seules les données enregistrées sont exportables. Il n'est pas possible d'exporter ou de copier un diagramme.

Le format des données générées et sauvegardées par l'instrument est du type ASCII (\*.csv). 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.

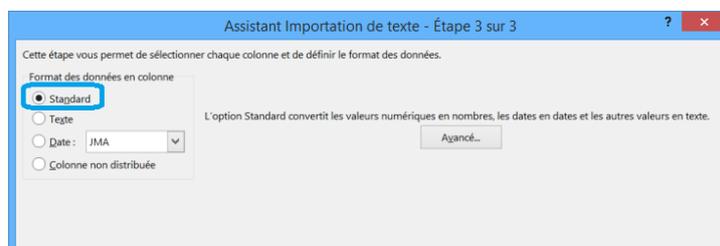
Vérifiez que la fonction « Délimité » est bien sélectionnée puis cliquez sur suivant.



Sur la fenêtre suivante, veuillez à bien sélectionner le « point-virgule » comme séparateur puis cliquez sur suivant.



Sur la fenêtre ci-dessous, laissez le mode standard puis cliquez sur terminer. Vous obtiendrez un tableau avec toutes les informations.

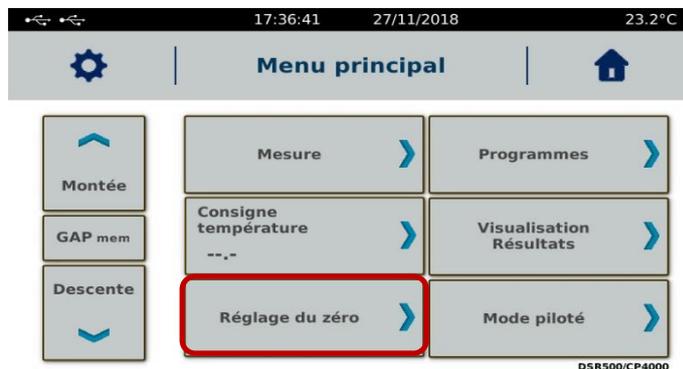


Pour effacer un résultat, il suffit de sélectionner votre mesure dans la liste et cliquer sur « Effacer ». La suppression sera complète uniquement après confirmation de votre part. Vous pouvez aussi supprimer toutes les mesures en cliquant sur « Tout sélectionner », puis sur « Effacer ».



## 2.5 Menu réglage du zéro

Le réglage du zéro vous permet de calibrer votre DSR500 CP4000 et de tenir compte de la friction à vide du moteur.



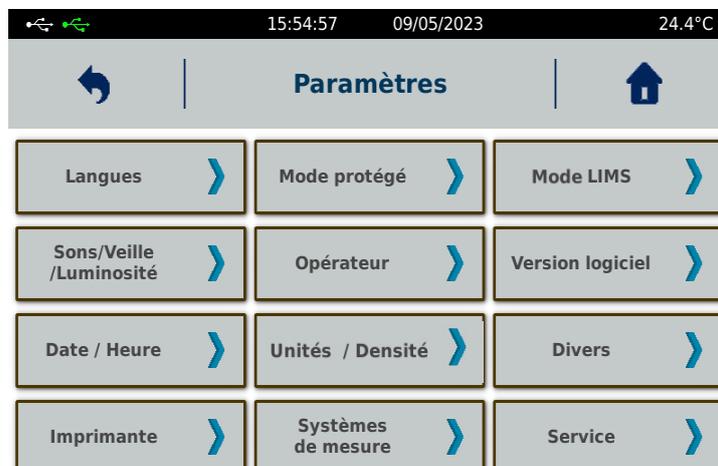
La vitesse de rotation pour le réglage du zéro peut être changée selon vos besoins vous permettant ainsi de vous donner des mesures beaucoup plus précises à des vitesses spécifiques proches de vos paramètres de mesure.



Cette opération doit se faire sans mobile. Lorsque le zéro est terminé, vous pouvez cliquer sur « Valider » et le frottement interne du moteur sera automatiquement sauvegardé dans la mémoire du rhéomètre. Si un problème survient lors du réglage du zéro, veuillez réessayer. Si le problème persiste, veuillez contacter la société LAMY RHEOLOGY.

## 2.6 Menu paramètres

Le menu « Paramètres » vous permet de changer les réglages de votre DSR500 CP4000. Il est accessible en cliquant sur l'icône  qui est accessible uniquement sur l'écran principal.



## 2.6.1 Langues

Ce menu vous permet de choisir la langue de votre instrument. Vous avez le choix entre l'Anglais, le Turc, l'Allemand, Italien, Russe ou le Français. 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.



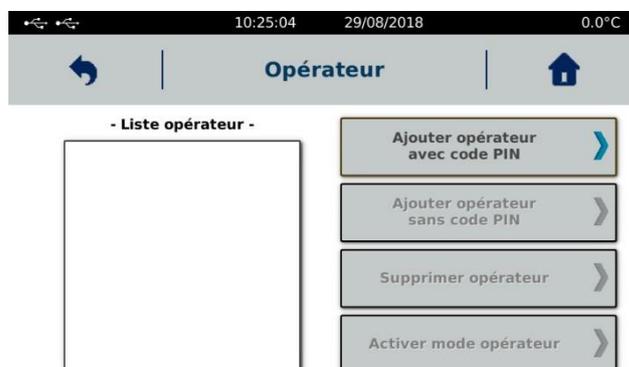
## 2.6.3 Sons/Veille/Luminosité

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

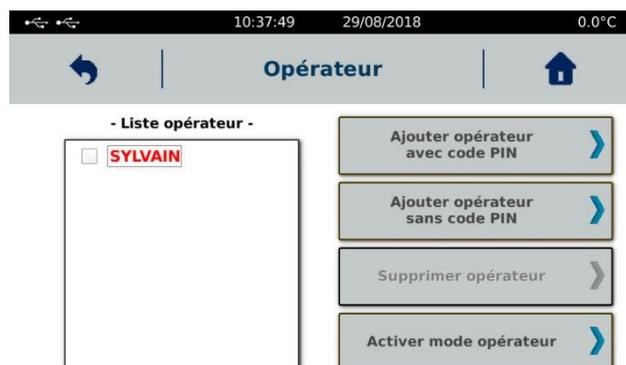


## 2.6.4 Opérateur

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 et de bloquer certaines fonctions de l'instrument. Il peut être combiné au « mode protégé » pour augmenter le niveau de protection des réglages et données (voir section 2.6.7).



La gestion des opérateurs doit toujours commencer par la création du premier compte, qui deviendra l'administrateur et pourra ainsi créer d'autres comptes opérateur ou les supprimer. Le compte de l'administrateur doit être associé à un mot de passe (appelé ici code PIN).



Pour créer le compte administrateur, cliquez sur « Ajouter opérateur avec code PIN ». Renseignez le nom ainsi que le code PIN associé.

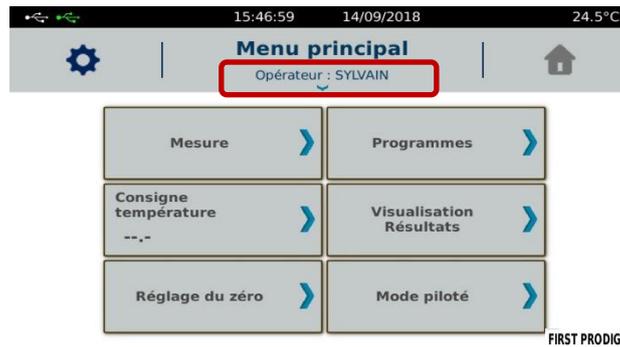
Après indication du nom et du mot de passe, l'administrateur ainsi créé aura son nom en rouge dans la liste. Vous pouvez désormais créer d'autres opérateurs avec ou sans code PIN. Tous les autres comptes seront indiqués avec la couleur noire.



Pour supprimer un compte, le compte administrateur doit être utilisé. Sélectionnez dans la liste le compte à supprimer puis cliquez sur « Supprimer un opérateur ». Le compte administrateur étant supprimable uniquement lorsqu'il sera le dernier compte disponible.

Pour utiliser les comptes opérateur vous devez activer le mode en sélectionnant « Activer mode opérateur ». Une fois activé, vous devez sélectionner un opérateur et rentrer le code PIN si nécessaire. En revenant sur le Menu

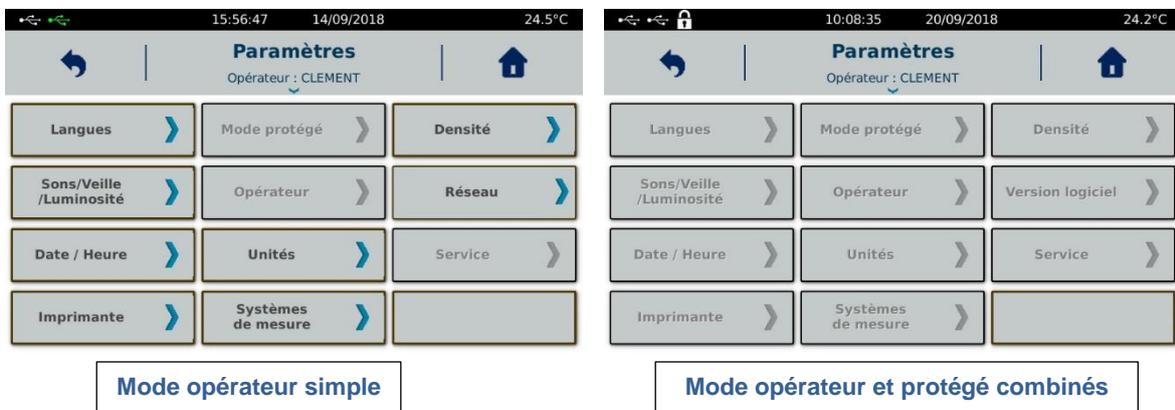
Principal, vous pourrez voir le nom de l'opérateur en utilisation sous « Menu Principal ». En cliquant sur la flèche en dessous du nom de l'opérateur, vous pourrez éteindre l'instrument ou changer d'opérateur.



Si l'instrument est éteint et rallumé alors que le mode opérateur est activé, Il vous sera demandé de sélectionner l'opérateur souhaité. Sélectionnez l'opérateur, indiquez le code PIN si nécessaire et validez.



Lorsqu'un compte opérateur autre que le compte administrateur est utilisé, certaines fonctions du menu « Paramètres » sont désactivées. Elles le sont toutes si le « mode protégé » est activé (voir paragraphe 2.6.7).



Pour désactiver le mode « Opérateur », le compte administrateur doit être utilisé. Il suffit ensuite de cliquer sur « Désactiver le mode opérateur. Cette désactivation n'entraîne pas la suppression des comptes créés.



## 2.6.5 Unités / Densité

Ce menu vous permet de changer d'unité de mesure de la viscosité et de la contrainte qui sont utilisées pour la programmation des méthodes et l'affichage des résultats et des diagrammes.



Vous pouvez entrer la valeur de 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 ou Stokes. Pour revenir à un affichage en Pa.s ou P, vous devrez supprimer la valeur de densité dans ce menu.

## 2.6.6 Systèmes de mesure

Ce menu vous permet d'ajouter, de supprimer ou de copier un système de mesure.



Tous les systèmes de mesure enregistrés par défaut dans la mémoire de l'instrument ne sont pas supprimables. Seuls ceux que vous avez créé vous-même le sont. Pour supprimer un système de mesure, sélectionnez-le dans la liste et choisissez « Supprimer système de mesure ». Si cette fonction reste grisée lorsque vous avez sélectionné un système, c'est que celui-ci fait partie des mobiles par défaut enregistrés dans la mémoire de l'instrument.

Pour ajouter un nouveau système de mesure, vous avez deux possibilités. Soit en créer en utilisant la fonction « Nouveau système de mesure », soit de sélectionner un système déjà existant en utilisant la fonction « Copier système de mesure ».

Vous n'êtes pas autorisés 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 copier ce système de mesure en le renommant puis entrer les constantes que vous souhaitez utiliser. Veuillez noter que la constante  $K_D$  est utilisée pour convertir la vitesse de rotation en taux de cisaillement et  $K_{\tau}$  pour convertir le couple en contrainte de cisaillement. Le taux de cisaillement et la contrainte de cisaillement permettant 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 constantes utilisées pour les systèmes de mesure compatibles avec l'instrument.

### **MS CP**

<b>SYSTEME</b>	<b>Ktau / 1 mNm en Pa</b>	<b>Kd / 1 RPM en S-1</b>	<b>Ri / Ra</b>
CP 2005	477.5	12	1
CP 2015	477.5	3.8	1
CP 2020	477.5	3	1
CP 2045	477.5	13.3	1
CP 2405	276.3	12	1
CP 2420	276.3	3	1
CP 2445	276.3	13.3	1
CP 2520	244.5	3	1
CP 3020	141.5	3	1
CP 3520	89.1	3	1
CP 4005	59.7	12	1
CP 4015	59.7	3.8	1
CP 4020	59.7	3	1
CP 4040	59.7	1.5	1
CP 4221	51.6	3.8	1
CP 4530	41.9	2	1
CP 5005	30.6	12	1
CP 5010	30.6	6	1
CP 5020	30.6	3	1
CP 6005	17.7	12	1
CP 6010	17.7	6	1
CP 6020	17.7	3	1
PP 25 0.5	326	2.618	1
PP 25 (1mm)	326	1.309	1
PP 25 (2mm)	326	0.654	1
PP 40 (0.5mm)	79.5	4.188	1
PP 40 (1mm)	79.5	2.094	1
PP 40 (2mm)	79.5	1.047	1

Voici la liste des mobiles compatibles et leurs constantes respectives pour les modèles N500426 et N500427. Les mobiles MS-VANE s'utilisent avec les godets MB-DIN (voir section 3).

### **MS VANE**

<b>SYSTEME</b>	<b>Ktau / 1 mNm en Pa</b>	<b>Kd / 1 RPM en S-1</b>	<b>Ri / Ra</b>
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
VT5025	17	1	0.5

## MS DIN

SYSTEME	Ktau / 1 mNm en Pa	Kd / 1 RPM en S-1	Ri / Ra
MS-DIN 11	13.2	1.291	0.92
MS-DIN 12	19.4	0.354	0.73
MS-DIN 13	64.4	0.152	0.43
MS-DIN 22	25.8	1.291	0.92
MS-DIN 23	77.9	0.19	0.54
MS-DIN 33	130.1	1.291	0.92
MS-DIN 19	12.56	3.223	0.97

## MS SV and MS ULV

SYSTEME	Ktau / 1 mNm en Pa	Kd / 1 RPM en S-1	Ri / Ra
SV414	877	0.4	0.69
SV415	371	0.48	0.75
SV416	572	0.29	0.53
SV418	59.7	1.32	0.92
SV421	65.9	0.93	0.88
SV425	1918	0.22	0.25
SV427	126.8	0.34	0.62
SV428	205.2	0.28	0.49
SV429	367	0.25	0.40
SV431	166.5	0.338	0.62
SV434	271	0.28	0.49
SVC	68	0.43	0.71

Pour les autres systèmes de mesure, merci de contacter LAMY RHEOLOGY.

### **2.6.7 Mode protégé**

Le « Mode protégé » protège toutes les données, les paramètres, les résultats et les méthodes enregistrés dans la mémoire de l'instrument. Il est indiqué par la présence d'un petit cadenas à côté des symboles USB. Il devrait être utilisé si vous voulez protéger certains paramètres sur votre appareil. Toutes les fonctions du menu « Paramètres » seront verrouillées, à l'exception du bouton « Mode protégé » pour permettre la désactivation.

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. Le mode automatique est accessible normalement pour la sélection des méthodes.

En mode protégé, il n'est pas possible de modifier la consigne de température, ni d'accéder au mode de création ou d'édition des programmes. La visualisation des résultats est accessible ainsi que l'export de données. Mais aucune suppression n'est possible. Le « réglage du zéro » est accessible mais il n'est pas possible de modifier la vitesse de rotation utilisée.

Après avoir sélectionné « Mode protégé », vous devez cliquer 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. Pour désactiver le mode protégé, vous devez revenir dans « Paramètres » et « Mode protégé » et cliquer sur Désactiver en entrant le code à 4 chiffres.

Cette fonction peut être combinée au mode "Opérateur" permettant donc d'augmenter le niveau de protection de ce mode. Si vous souhaitez combiner les deux, vous devez d'abord activer le mode opérateur (voir section 2.2.8.4). Puis utilisez le compte administrateur pour activer le "mode protégé". Lorsqu'un compte simple utilisateur sera utilisé, on retrouvera les fonctionnalités du mode protégé.

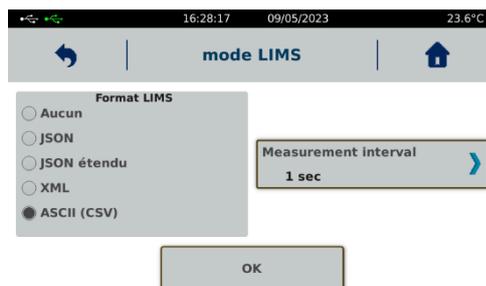


La désactivation du mode protégé dans cette configuration se fera uniquement lorsque l'administrateur sera connecté.

## 2.6.8 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.



## 2.6.9 Imprimante

Ce menu vous permet de connecter ou de supprimer une imprimante et d'imprimer une page de test.



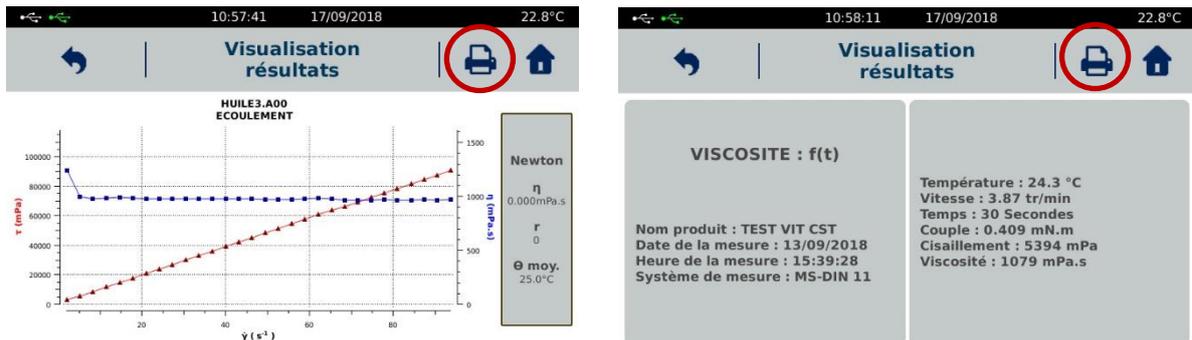
L'instrument permet d'être connecté à toutes les imprimantes dont le protocole d'impression est PCL5. Cela englobe de nombreuses imprimantes format A4. La connexion se fait sur le port « USB » à l'arrière de l'instrument. Une fois l'imprimante connectée, il vous suffit de cliquer sur « Installation imprimante ».

Une fois que l'imprimante est reconnue et installée, vous pouvez voir son nom à l'écran.

L'impression d'une page de test permet de vérifier la bonne communication. Si vous choisissez de connecter votre instrument à une autre imprimante, veuillez à supprimer celle déjà installée.



Lorsqu'une imprimante est connectée, le symbole de l'imprimante apparaît lors de la visualisation d'un résultat ou en fin de mesure.

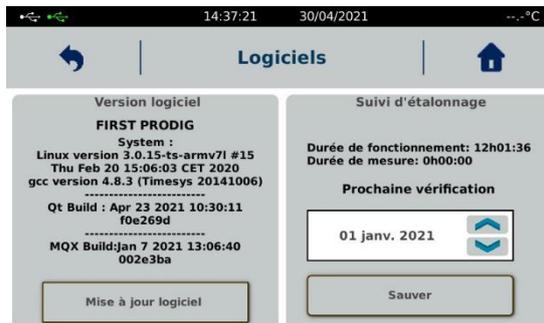


Vous avez ainsi la possibilité d'imprimer les informations de la mesure (date, operateur, nom du resultat, geometrie utilisée), un tableau reprenant toutes les valeurs enregistrées, le diagramme et le résultat de la régression s'ils sont présents.

## 2.6.10 Version logiciel

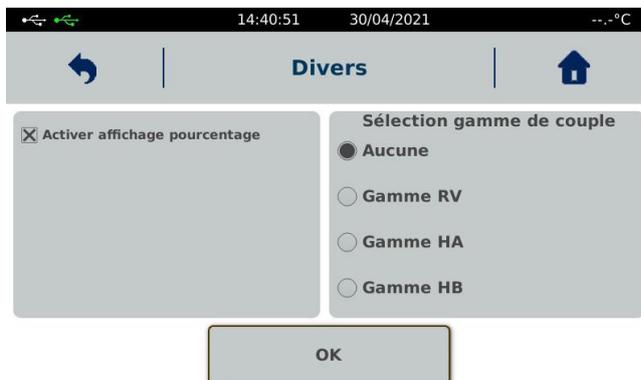
Ce menu permet de mettre à jour le Firmware de votre instrument. Cette fonction est utilisée lorsque la mise à jour des paramètres machine est nécessaires. N'allez pas dans ce menu sans y être invité par la société LAMY RHEOLOGY. La mise à jour se fait via une clé USB connectée sur le port « USB ». Vous pourrez ensuite cliquer sur « Mise à jour » pour mettre à jour votre instrument. À la fin, votre appareil s'éteindra et vous devrez le rallumer.

Les paramètres «Suivi d'étalonnage» indiquent le temps pendant lequel l'appareil a été allumé et le temps pendant lequel il a été utilisé pour la mesure. Vous pouvez également définir la prochaine date de vérification pour permettre à l'appareil de vous le rappeler.



## 2.6.11 Divers

Ce menu 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 :

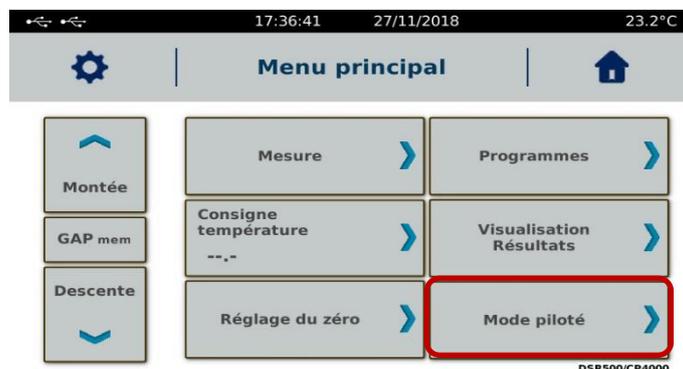
- Gamme RV: De 0.07187 à 0.7187 mNm.
- Gamme HA: De 0.1437 à 1.4374 mNm.
- Gamme HB: De 0.5749 à 5.7496 mNm;
- Aucune implique pas de limites. Ce sera donc la gamme complètes des appareils selon : de 0.05 à 30 mNm.

## 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 mode piloté

Cet onglet est présent dans le menu principal. Le pilotage externe vous permet de contrôler votre instrument avec le logiciel RheoTex.



Une fois l'appareil connecté au PC, vous devez sélectionner le type de port (USB, RS232) et cliquez sur «Ok» pour lancer 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 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 créer vos méthodes de Mesure ainsi que de les éditer/modifier ou de les supprimer. Les deux derniers boutons étant accessibles uniquement après avoir sélectionné une méthode enregistrée.



## 2.8.1 Créer un nouveau programme

Lorsque vous cliquez sur le bouton « Nouveau programme », l'instrument vous proposera deux types de programmes différents. Chacun d'entre eux pouvant être décliné en mode « Rampe » ou « Palier ».



### 2.8.1.1 Mode Vitesse/Gradient et rampe.

Ce mode de programmation permet de réaliser une rampe de vitesse/gradient.



Au début de votre programmation, tous les boutons sont grisés à l'exception du bouton « Système ». Le fait de sélectionner le système de mesure et de valider activera automatiquement le bouton suivant et ainsi de suite. Vous pourrez ensuite indiquer le nombre de points (ici de la rampe montante), la durée du pré-cisaillement (peut être fixé à 0 s'il n'est pas nécessaire) ainsi que la vitesse/gradient (une valeur doit être indiquée ici même si le pré-cisaillement n'est pas nécessaire). Vient ensuite la vitesse/gradient de début de la rampe, la vitesse/gradient final (pour information la plage de vitesse de l'instrument est de 0.3 à 1500 tr/min. Pour la plage de gradient de cisaillement voir les tableaux présents dans le paragraphe 2.6.6 concernant chaque type de système de mesure) et sa durée en seconde. Le bouton « Durée du plateau » permet de fixer un temps où la vitesse/gradient sera identique à la fin de la rampe. Cette fonction est souvent nécessaire lorsque vous souhaitez réaliser une rampe montante –plateau- descendante. Le nombre de points pour le plateau est fixe et sera de 1 point/seconde. Pour la partie descendante, elle sera activée en sélectionnant « Rampe descendante » en pressant le bouton « Options » et sera strictement identique à la rampe montante en termes de nombre de points et de durée.

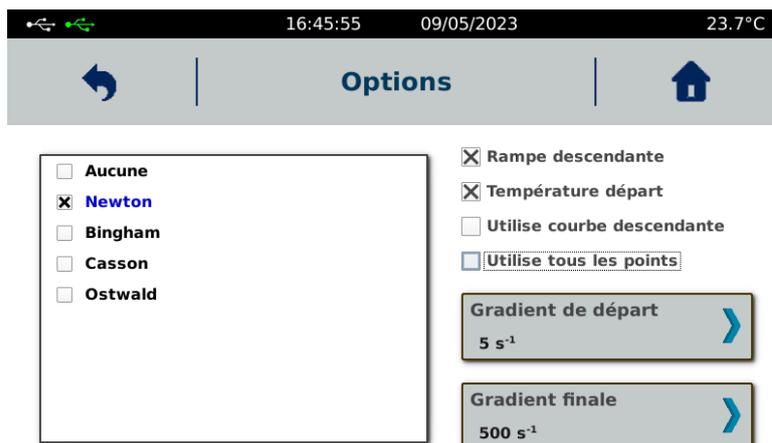
La fonction « Départ différé » permet de fixer un temps d'attente avant le départ de la mesure. Ce temps sera décompté dès que vous lancez la mesure (voir section 2.3).

Le bouton « Température » est disponible uniquement si votre appareil est livré avec une régulation de température pilotable par l'instrument. C'est le cas uniquement pour les modèles N500401, N500411, N500421, N500431 et N500426. Cette fonction vous permettra de fixer une température de consigne constante pour toute la durée de la mesure.

Le bouton « Options » permet de réaliser une analyse rhéologique sur votre mesure à la fin de celle-ci. Vous devrez indiquer quel modèle vous souhaitez, quelle partie de la mesure sera utilisée en précisant la zone concernée (complète ou partielle). La régression sera automatiquement lancée en fin de mesure, sauf en cas d'arrêt de celle-ci avant son terme.

La fonction « Température de départ » permet d'attendre que la température de consigne soit atteinte avant de démarrer la mesure. Elle est disponible uniquement si votre appareil est livré avec une régulation de température pilotable par l'instrument (modèles N500401, N500411, N500421, N500431 et N500426).

La fonction « Rampe descendante » vous permet de créer automatiquement une courbe retour où la vitesse ou le gradient de cisaillement seront inversés par rapport à ceux de la rampe montante.



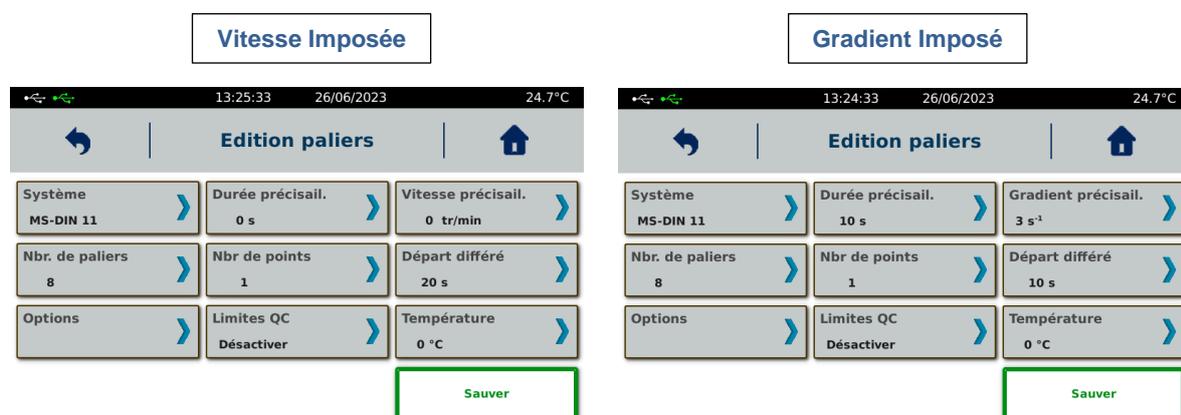
Cliquez sur la flèche retour pour revenir à la programmation de la rampe

Une fois que votre programmation est terminée, cliquez sur « Sauver » puis donnez un nom à votre méthode.

### 2.8.1.2 Mode Vitesse/Gradient et paliers.

Dans le mode rampe (voir ci-dessus) le nombre de points paramétrés fixe le nombre de paliers et la durée de chacun d'entre eux est identique et calculée selon « Durée du palier = Durée de la rampe / nombre de points ». Dans le mode palier, c'est vous qui fixez le nombre de paliers, la vitesse/gradient et la durée de chacun d'entre eux.

Le mode « Palier » permet aussi de réaliser une mesure en fonction du temps à vitesse/gradient constant. Dans ce cas, un seul palier devra être paramétré et l'affichage en cours de mesure sera différent (voir paragraphe 2.3.2).

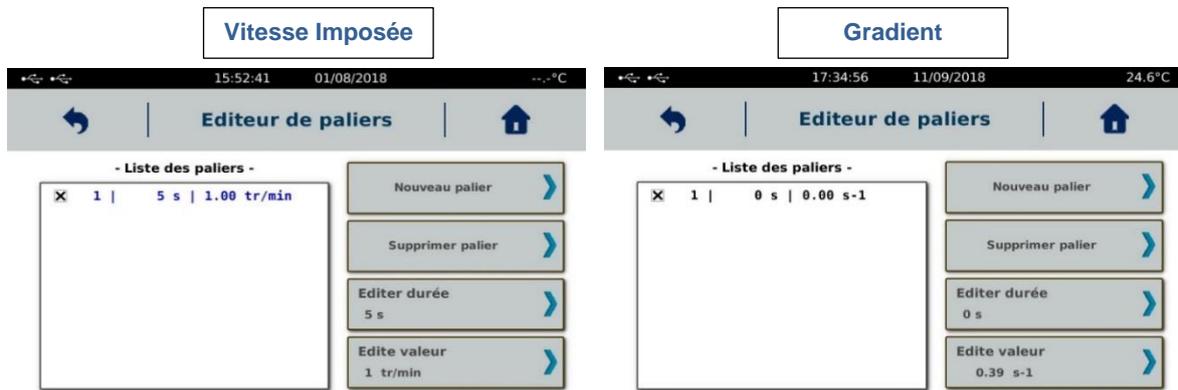


Au début de votre programmation, tous les boutons sont grisés à l'exception du bouton « Système ». Le fait de sélectionner le système de mesure et de valider activera automatiquement le bouton suivant et ainsi de suite. Vous pourrez ensuite indiquer la durée du pré-cisaillement (peut être fixé à 0 s'il n'est pas nécessaire) ainsi que la vitesse/gradient (une valeur doit être indiquée ici même si le pré-cisaillement n'est pas nécessaire).

Lorsque vous sélectionnez le bouton « Nbr. de paliers », vous obtenez cette vue.



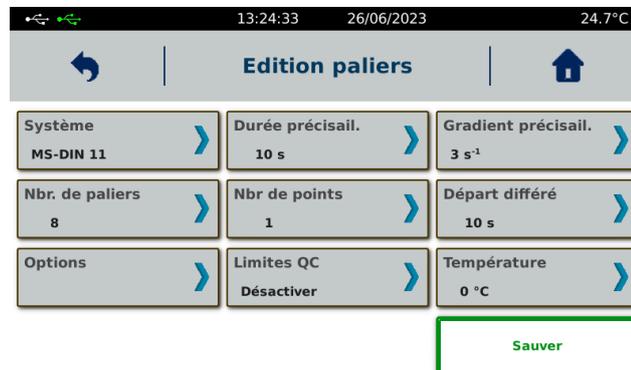
En cliquant sur « Nouveau palier », l'affichage de l'instrument basculera sur celui-ci.



Une fois que le premier palier apparaît dans la liste, vous pouvez changer la valeur de vitesse/gradient et sa durée en cliquant sur les boutons prévus à cet effet. Si vous souhaitez d'autres paliers, vous devez cliquer sur le bouton « Nouveau palier » autant de fois que de paliers souhaités. Par défaut, la fonction « Nouveau palier » copie le palier sélectionné (dont la case correspondante est cochée) et en place une copie après celui-ci. Cela permettra dans le cas où tous les paliers ont la même durée de limiter les actions. Vous pouvez aussi supprimer un palier en le sélectionnant puis en cliquant sur « Supprimer palier ».

Une fois que la programmation des paliers est terminée, vous devez cliquer sur la flèche retour (en haut à gauche de l'écran).

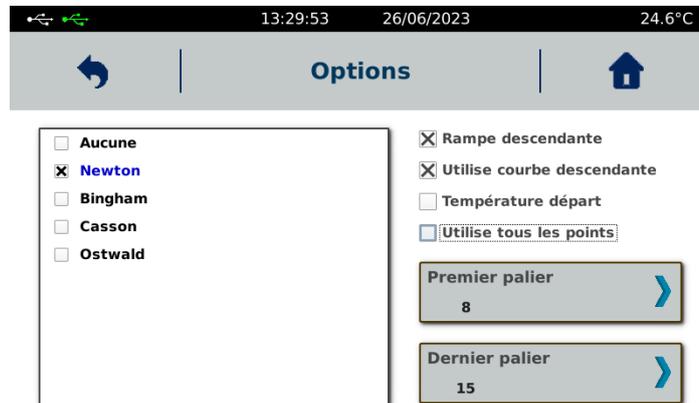
Le nouvel affichage indique désormais le nombre de paliers contenus dans votre programme. La fonction « Nbr. de points » permet de fixer le nombre de points souhaités pour chaque palier, la valeur idéale étant 1. Cependant, lorsque vous programmez une méthode ne contenant qu'un seul palier, il est recommandé de mettre un nombre de points plus important.



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).

Le bouton « Température » est disponible uniquement si votre appareil est livré avec une régulation de température pilotable par l'instrument. C'est le cas uniquement pour les modèles N500401, N500411, N500421, N500431 et N500426. Cette fonction vous permettra de fixer une température de consigne constante pour toute la durée de la mesure.

Le bouton « Options » permet de réaliser une analyse rhéologique sur votre mesure à la fin de celle-ci. Vous devrez indiquer quel modèle vous souhaitez, quelle partie de la mesure sera utilisée en précisant la zone concernée (complète ou partielle). La régression sera automatiquement lancée en fin de mesure, sauf en cas d'arrêt de celle-ci avant son terme.

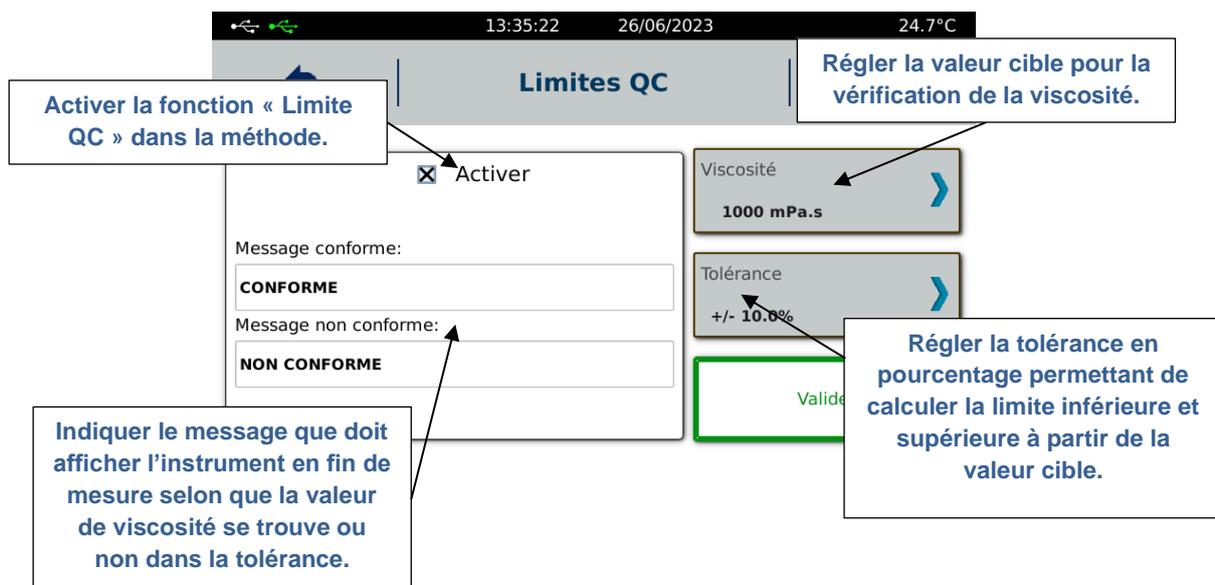


La fonction « Température de départ » permet d'attendre que la température de consigne soit atteinte avant de démarrer la mesure. Elle est disponible uniquement si votre appareil est livré avec une régulation de température pilotable par l'instrument (modèles N500401, N500411, N500421, N500431 et N500426).

La fonction « Rampe descendante » permet de générer automatiquement une mesure basée sur les paliers et le nombre de points déjà renseignés mais réalisés en sens inverse.

Cliquez sur la flèche retour pour revenir à la programmation des paliers.

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.



Pour cette vérification, l'instrument utilise la dernière valeur de viscosité mesurée dans le dernier palier.

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 votre programmation est terminée, cliquez sur « Sauver » puis donnez un nom à votre méthode.

## 2.8.2 Éditer un programme

Cette fonction vous permet d'éditer un programme afin de voir son contenu ou de le modifier. Il vous suffit de le sélectionner dans la liste et de cliquer sur « Éditer Programme ». Lorsque vous avez fait des modifications, vous pouvez sauvegarder la nouvelle méthode en lui donnant un nouveau nom ou réécrire sur l'ancienne méthode en gardant le même nom. Si vous souhaitez uniquement consulter les paramètres, il vous suffit de cliquer sur la flèche retour pour revenir à l'affichage précédent.

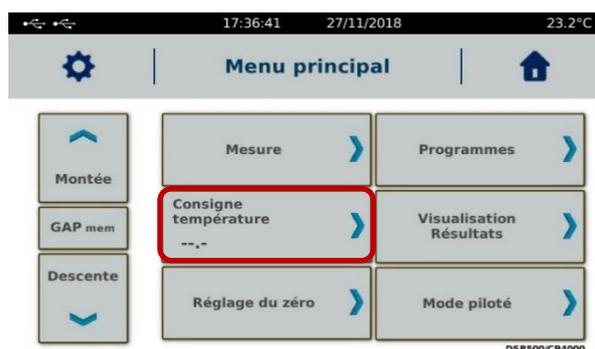


## 2.8.3 Supprimer un programme

Cette fonction vous permet de supprimer un programme de la mémoire. Il vous suffit de le sélectionner dans la liste et de cliquer sur « Supprimer Programme ». L'instrument vous demandera confirmation de la suppression. Si vous ne le souhaitez plus, une simple pression sur la flèche de retour permet de revenir à l'affichage précédent.

## 2.9 Menu consigne de température

Cette fonction est disponible dans le menu principal.



Comme décrit dans le paragraphe 2.3 et 2.8, cette fonction est disponible uniquement si votre appareil est livré avec une régulation de température pilotable telles que les modèles N500401, N500411, N500421, N500431 et N500426. Voir la section 3.2 pour régler la température de vos méthodes avec les autres modèles.

Ce mode ne permet pas de réaliser des rampes de température via l'instrument. Pour ce type de méthode, l'utilisation du logiciel RheoTex est nécessaire.

Contrairement à l'utilisation de la consigne dans une méthode de mesure (voir section 2.8), l'utilisation de cette fonction est intéressante pour piloter l'unité de mise en température sans réaliser de mesure. Ainsi, vous pouvez préconditionner votre échantillon à la bonne température avant de démarrer la mesure ou pour réaliser l'entrefer zéro (voir section 3.3).

### 3 MESURE AVEC VOTRE VISCOSIMETRE

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

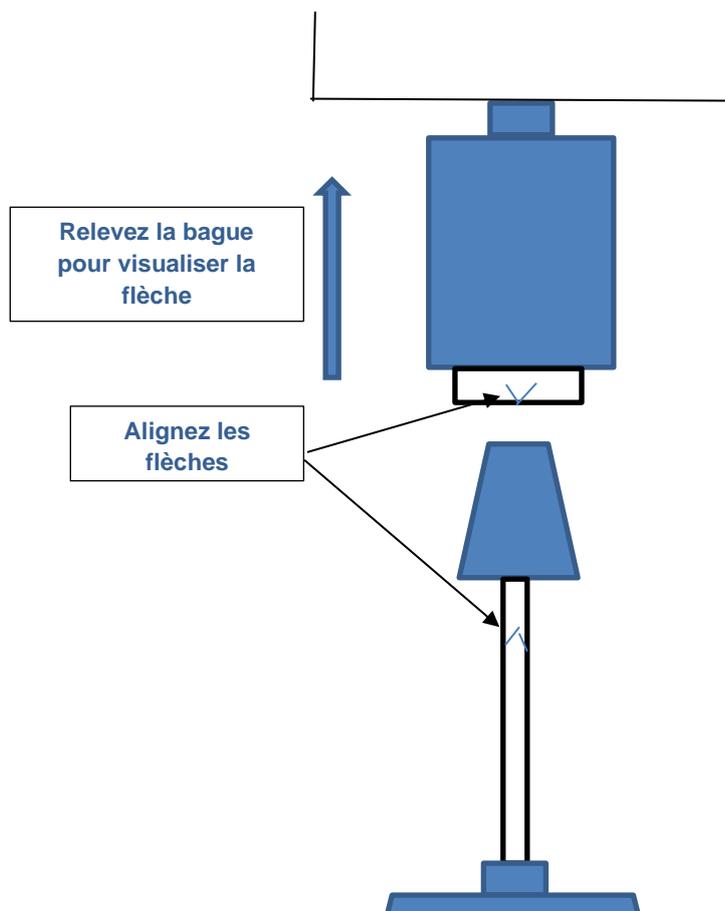
L'instrument devra être installé avant de passer à l'étape suivante (voir paragraphe 1.5).

#### 3.1 Installation du système de mesure

L'accouplement du DSR500 CP4000 PLUS est du 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 (libération) ou vers le bas (blocage) permet une manipulation aisée de l'outil de mesure.



Pour une bonne rotation veuillez respecter l'alignement de la flèche sur le cône de mesure et de la flèche sur l'accouplement.



Les modèles N500426 et N500427 permettent l'utilisation des mobiles cylindrique MS-DIN et MS-SV ainsi que les mobiles à ailettes MS-VANE (dans un godet MB-DIN). L'adaptateur AC265-BAÏONNETTE est fourni avec votre appareil. Il permet d'utiliser des broches d'accouplement à baïonnette comme MS-DIN, MS-SV et MS-VANE. 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. Ces modèles contiennent un adaptateur (voir section 1.1) à mettre avant l'insertion des godets MB-DIN ou MB-SV.

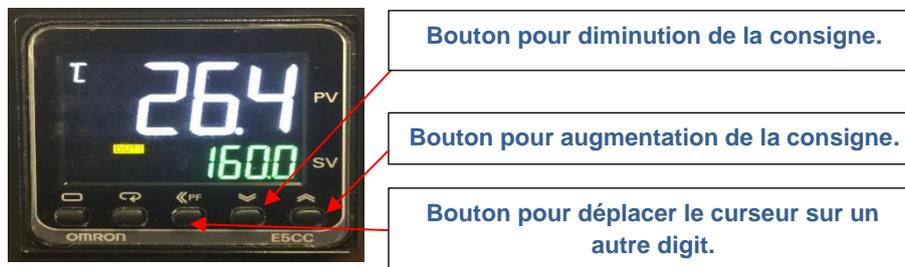


### 3.2 Réglage de la température

Cette section concerne uniquement les modèles N500400, N500410, N500420, N500430 et N500427. Pour les autres modèles, veuillez-vous référer à la section 2.9.

La valeur lue en bas de l'afficheur est la valeur de consigne de température. La valeur lue sur l'écran du DSR 500 CP4000 PLUS est la valeur réelle de température.

Pour changer la consigne, appuyez sur les flèches pour ajuster la température désirée, la nouvelle consigne sera prise en compte après quelques secondes sans validation.



### 3.3 Réglage de l'entrefer

Le Réglage de l'entrefer est indispensable avant chaque mesure. Il vous permet de réaliser la position de contact (aussi appelé entrefer zéro), de mémoriser la position de mesure et de placer la géométrie à cette position afin de réaliser votre mesure.

Les fonctions ascenseur sont disponibles sur de nombreuses fenêtres lorsque vous sélectionnez l'onglet « Mesure » en mode manuel ou automatique.

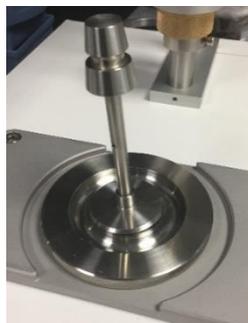


Les fonctions ascenseur sont disponibles lorsque vous sélectionnez l'onglet « Mesure » sur l'écran principal.

Chaque système de mesure a sa propre position de mesure. La touche « Réglage GAP » permet de la mémoriser ou de régler l'entrefer zéro.

Votre DSR 500 CP4000 PLUS est équipé d'un dispositif d'ajustement automatique de l'entrefer. Le réglage de l'entrefer zéro est très important pour que la position de mesure soit la plus idéale possible. Ce réglage doit se faire avec le mobile, sans échantillon, à la température de mesure et être renouveler si cette dernière est différente. Le plan inférieur le cône plan devant être nettoyé avec du solvant (Acétone ou Éthanol) pour effacer toutes traces de résidus.

La première phase consiste à sélectionner le mobile que vous avez choisi pour votre mesure en pressant sur « Système de mesure » (cf écran page précédente). En effet, si vous changez plus tard de mobile, l'entrefer zéro ne sera plus valable et devra être refait pour le nouveau système de mesure que vous aurez sélectionné. Dans le cas d'une mesure à l'aide d'un programme (cf paragraphe 2.3.2), il est préférable de charger le protocole en le sélectionnant avant le réglage de l'entrefer zéro. Vous devez ensuite mettre en température votre plateau de mesure (voir paragraphe 2.9 ou 3.2 selon le modèle). Vous devez aussi, surtout si la température de consigne est différente de celle de la pièce, poser la géométrie de mesure sur le plateau inférieur afin de la mettre aussi en température.



Lorsque la température s'est stabilisée, vous devez laisser au minimum 5 minutes votre géométrie dans cette position.

Vous pouvez ensuite fixer le mobile sur la tête de mesure (voir paragraphe 3.1) avant d'accéder à la prochaine étape.

Sélectionner « Réglage GAP » pour accéder à cet écran.



Entrer la valeur de position de mesure désirée en sélectionnant « Valeur GAP ». Pour un système de mesure possédant une troncature, cette valeur doit être fixée à 0.05mm (voir le certificat du système de mesure pour la valeur réelle de cet entrefer). Pour un système sans troncature, la position doit être réglée à 0.01mm. Pour une géométrie plateau, la position de mesure peut être réglée entre 0.150 mm et 2 mm.

Une fois que la position a été mémorisée, presser la flèche « bas » pour atteindre une position à environ un 1cm de la base puis sélectionner « Lancer » pour que l'ascenseur recherche l'entrefer zéro.

Cet écran s'affichera lors de la recherche de l'entrefer zéro.



Une fois que l'entrefer zéro a été trouvé, l'ascenseur placera automatiquement la géométrie de mesure à la position mémorisée.

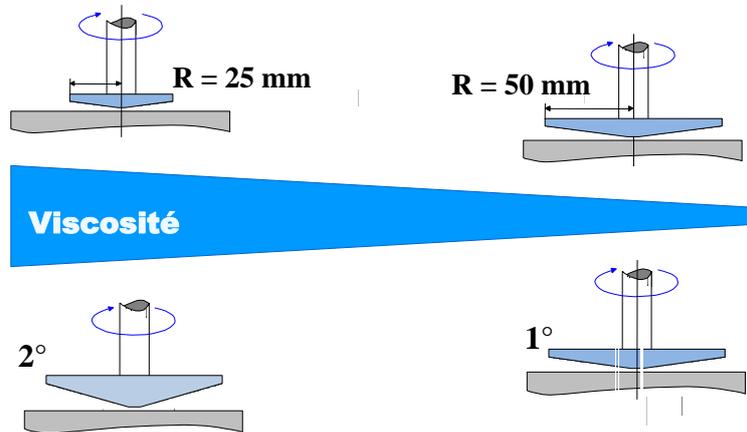
Une fois cette étape terminée, rendez-vous dans l'onglet « Mesure » en appuyant sur le bouton « Home » puis « Mesure ». Vous pouvez remonter la tête de mesure en pressant la flèche vers le haut en vous laissant assez d'espace pour ensuite poser votre produit à mesurer. Placez ensuite votre produit comme expliqué dans le paragraphe 3.4 puis appuyez sur le bouton « mem GAP ». La tête de mesure va se rendre à la position de mesure. Retirer l'excès de produit si nécessaire en vous aidant d'un outil souple non métallique possédant un angle droit.

Vous pouvez désormais réaliser votre mesure en vous rendant au paragraphe 2.3.

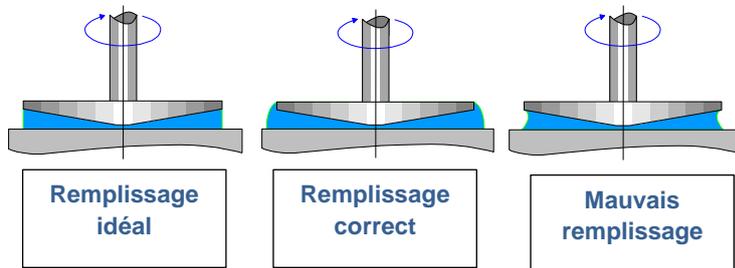
### 3.4 MS-CP/MS-PP

Systèmes de mesure cône-plan ou plan-plan normalisés DIN / ISO 3219 (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 au contrôle ou développement de produits homogènes d'aspect liquide sans particules.

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.



Après avoir installé la géométrie de mesure (voir section 3.1), vous devez régler l'entrefer tel que décrit à la section 3.3. 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

Vous pouvez désormais réaliser votre mesure en vous rendant au paragraphe 2.3. Une fois la mesure terminée, veuillez retirer la géométrie avant de la nettoyer.

### 3.5 MS DINS (modèles N500426 et N500427)

Systèmes de mesure à cylindres coaxiaux normalisés DIN / ISO 3219 (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 au contrôle ou développement de produits homogènes d'aspect liquide avec ou sans particules (taille < 200µm).

Voici les systèmes de mesure disponibles et compatibles :

Name	Reference	
MK - DIN 1	112820	
MK - DIN 2	112821	
MK - DIN 3	112822	
MK - DIN 9	111875i	
CAP-DIN 1	112872	
CAP-DIN 2	112877	
CAP-DIN 3	112878	
MB-DIN 1 S Tube	112933	
MB-DIN 2 S Tube	112948	
MB-DIN 3 S Tube	112944	

Voici les configurations complètes comprenant un tube DIN, un cylindre MK-DIN et un bouchon.

Système de mesure		Cylindre	Tube-Godet	Bouchon
Désignation	Référence	Désignation	Désignation	Désignation
MS DIN 11S	112809	MK-DIN1	MB-DIN1S	CAP-DIN1
MS DIN 12S		MK-DIN2	MB-DIN1S	CAP-DIN1
MS DIN 13S	112808	MK-DIN3	MB-DIN1S	CAP-DIN1
MS DIN 19S		MK-DIN9	MB-DIN1S	CAP-DIN1
MS DIN 22S	112815	MK-DIN2	MB-DIN2S	CAP-DIN2
MS DIN 33S	112814	MK-DIN3	MB-DIN3S	CAP-DIN3
MS DIN 23S		MK-DIN3	MB-DIN2S	CAP-DIN2

Voici les plages de mesure des systèmes de mesure MS DIN existant (en mPa.s):

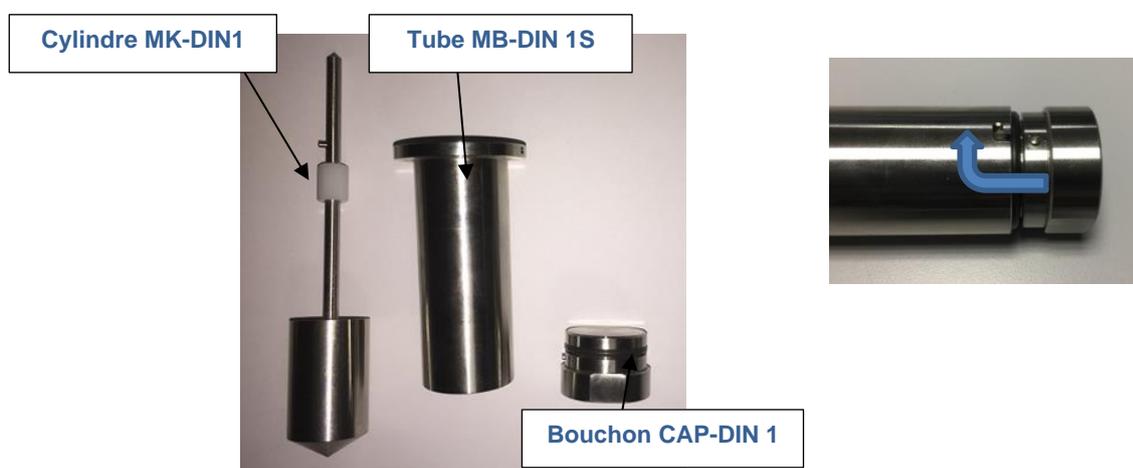
Système de mesure *	Volume (ml)	Taux de cisaillement (s <sup>-1</sup> )**	Plage viscosité Instrument LR (mPa.s)**	Plage viscosité du B-ONE/FIRST/FIRST PRO/FIRST PRODIG (mPa.s)**	Plage viscosité du RM100/200/DSR500 (mPa.s)**
MS DIN 11S	27	1,29N	2,5 à 27K	25 à 0.44M	3 à 1M
MS DIN 12S	46	0,35N	11 à 145K	110 à 2.3M	18 à 5.5M
MS DIN 13S	22	0,15N	93 à 510K	920 à 8.3M	146 à 19M
MS DIN 19S	25	3,22N	0,8 à 10K	8 à 0.17M	1 à 0.39M
MS DIN 22S	22	1,29N	5 à 53K	40 à 0.86M	7 à 2M
MS DIN 33S	14	1,29N	20 à 265K	200 à 4.3M	34 à 10M
MS DIN 23S	36	0,19N	81 à 1M	810 à 17M	139 à 41M

M pour million, K pour millier, N pour vitesse de rotation en tr/min

\*) Système Complet (cylindre+tube+bouchon).

\*\*\*) Valeurs indiquées pour utilisation du cylindre et godet associé.

Les tubes DIN xS s'utilisent avec les cylindres MK-DIN et les bouchons CAP-DIN standard. Leur utilisation facilite le nettoyage et le remplissage puisqu'ils sont plus court et donc plus facile d'accès.



La première étape consiste à installer le bouchon sur le tube comme le montre la photo ci-dessus. Vérifiez aussi que le joint est bien installé sur le bouchon. La première insertion du bouchon peut se faire difficilement. Vous devez utiliser un peu de graisse silicone pour faciliter l'installation.

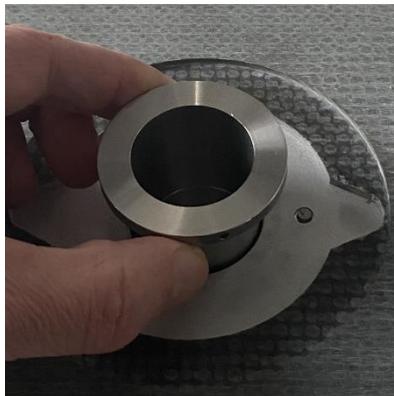
Retirez si nécessaire le plateau pour mesure en MS-CP/MS-PP.



Positionnez l'adaptateur pour godet MB-DIN et MB-SV. L'insérer suffisamment pour que celui-ci ne dépasse pas.



Positionnez ensuite le godet MB-DINS vide dans la chambre.



Installez l'adaptateur AC265-Baïonnette sur le mobile MK-DIN (voir section 3.1). Insérer la géométrie dans l'accouplement AC265 de l'instrument (voir section 3.1).



Choisir des paramètres de mesure simple ou un programme dans l'instrument (voir section 2.3) pour avoir accès au réglage de l'entrefer (voir section 3.3). Assurez-vous que la géométrie de mesure sélectionnée est correcte (i.e. MS-DIN11).

Descendre lentement l'ascenseur pour insérer le cylindre MK-DIN dans le godet. Ne pas aller jusqu'au fond du godet. Sélectionnez « Réglage gap », entrez la « valeur GAP » au minimum à 5mm (10mm sont recommandés pour les géométries de mesure MS-DIN). Cliquez sur « Lancer ». L'instrument va rechercher le fond du godet comme position de contact puis remonter à la « valeur GAP » que vous avez entré préalablement.

Remontez complètement l'ascenseur afin de vous permettre de retirer le cylindre MK-DIN et le godet MB-DIN.

Vous pouvez ensuite mettre le produit à mesurer dans le godet. Le volume nécessaire est indiqué dans le tableau page précédente selon le système utilisé. Il y a un trait de niveau dans le tube (voir photo ci-dessous).



Remettre le godet MB-DIN dans le puits de l'instrument. Installer de nouveau le mobile MK-DIN dans l'accouplement AC265. Descendre avec l'ascenseur jusqu'à ce le produit à mesurer soit en contact avec le mobile MK-DIN. Cliquez sur « GAP » pour que le mobile atteigne la position que vous avez réglé au préalable.

Une fois que la mise en place est terminée, vous pouvez faire votre mesure (voir 2.3).

Lorsque votre mesure est terminée, il est conseillé de retirer le cylindre de l'axe de l'instrument. Celui reposera donc dans le tube. Remontez la tête de mesure à la position la plus haute à l'aide de l'ascenseur. Puis retirer le tube contenant le produit et le cylindre en faisant attention si la température est élevée. Vous pouvez ensuite retirer le cylindre MK DIN du tube pour le nettoyer. Retirer le bouchon du tube DIN pour le nettoyer.

### 3.6 MS SV (modèles N500426 et N500427)

Systèmes de mesure pour faibles volumes (Acier Inox 316L).

Ces systèmes permettent de mesurer en contrôle des produits sur de faibles quantités en appliquant un gradient de cisaillement jusqu'à des températures de 70°C (selon modèles, voir tableau).

Voici les accessoires disponibles :



**Cylindre de mesure  
MK-SV**



**Chambre de mesure  
MB-SV**

Voici ci-dessous les cylindres MK-SV et chambres MB-SV avec leur plage de viscosité (mPa.s):

Cylindre de mesure		Chambre de mesure		Volume (ml)	Gradient (s <sup>-1</sup> )	Plage viscosité Instrument LR (mPa.s)**	Plage viscosité du B-ONE/FIRST/FIRST PRO/FIRST PRODIG (mPa.s)**	Plage viscosité du RM100/200/DSR500 (mPa.s)**
Désignation	Réf.	Désignation	Réf.					
MK-SV414	116114	MB-SV6R	116206	3	0,4N	44 à 5,8M	440 à 95M	73 à 219M
MK-SV415	116115	MB-SV7R	116207	4,4	0,48N	15 à 2M	155 à 33M	26 à 77M
MK-SV416	116116	MB-SV8R	116208	4,6	0,29N	39 à 5,2M	394 à 85M	66 à 197M
MK-SV418	116118	MB-SV13R	116213	7,5	1,32N	1 à 120K	9 à 1,9M	2 à 4,5M
MK-SV421	116121			8	0,93N	1 à 188K	14 à 3M	2 à 7M
MK-SV425	116125			10	0,22N	174 à 23M	1,7K à 377M	291 à 870M
MK-SV427	116127			12	0,34N	7 à 0,99M	75 à 16M	12 à 37M
MK-SV428	116128			13	0,28N	15 à 1,9M	147 à 31M	24 à 73M
MK-SV429	116129			13	0,25N	29 à 3,9M	294 à 63M	49 à 146M
MK-SV431	116131			11	0,34N	10 à 1,3M	100 à 21M	16 à 49M
MK-SV434	116134			11	0,28N	19 à 2,5M	194 à 41M	32 à 96M
MK-SVC	116002			13	0,43N	3 à 420K	32 à 6,8M	5 à 15M

M pour million, K pour millier, N pour vitesse de rotation en tr/min

Les cylindres MK-SV s'utilisent avec les chambres MB-SV13R, MB-SV6R, MB-SV7R et MB-SV8R.

Quel que soit le cylindre de mesure, l'utilisation est la même.

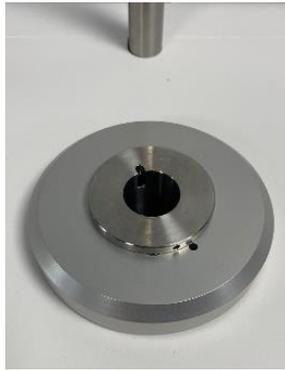
Retirez si nécessaire le plateau pour mesure en MS-CP/MS-PP.



Positionnez l'adaptateur pour godet MB-DIN et MB-SV. L'insérer suffisamment pour que celui-ci ne dépasse pas.



Positionnez ensuite le godet MB-DINS vide dans la chambre.



Installez l'adaptateur AC265-Baïonnette sur le mobile MK-SV (voir section 3.1). Insérer la géométrie dans l'accouplement AC265 de l'instrument (voir section 3.1).



Choisir des paramètres de mesure simple ou un programme dans l'instrument (voir section 2.3) pour avoir accès au réglage de l'entrefer (voir section 3.3). Assurez-vous que la géométrie de mesure sélectionnée est correcte (i.e. SV434).

Descendre lentement l'ascenseur pour insérer le cylindre MK-SV dans le godet. Ne pas aller jusqu'au fond du godet. Sélectionnez « Réglage gap », entrez la « valeur GAP » au minimum à 5mm (10mm sont recommandés pour les géométries de mesure MK-SV). Cliquez sur « Lancer ». L'instrument va rechercher le fond du godet comme position de contact puis remonter à la « valeur GAP » que vous avez entré préalablement.

Remontez complètement l'ascenseur afin de vous permettre de retirer le cylindre MK-SV et le godet MB-SVXR.

Vous pouvez ensuite mettre le produit à mesurer dans le godet. Le volume nécessaire est indiqué dans le tableau page précédente selon le système utilisé. Remettre le godet MB-SV dans le puits de l'instrument. Installer de nouveau le mobile MK-SV dans l'accouplement AC265. Descendre avec l'ascenseur jusqu'à ce le produit à mesurer soit en contact avec le mobile MK-SV. Cliquez sur « GAP » pour que le mobile MK-SV atteigne la position que vous avez réglé au préalable.

Une fois que la mise en place est terminée, vous pouvez faire votre mesure (voir paragraphe 2.3).

Lorsque votre mesure est terminée, il est conseillé de retirer le cylindre de l'axe de l'instrument. Celui reposera donc dans le tube. Remontez la tête de mesure à la position la plus haute à l'aide de l'ascenseur. Puis retirer le tube contenant le produit et le cylindre en faisant attention si la température est élevée. Vous pouvez ensuite retirer le cylindre MK-SV du tube pour le nettoyer.

### 3.7 MS VANES (modèles N500426 et N500427)

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 des versions LR (mPa.s)	Plage viscosité du B-ONE/FIRST/FIRST PRO/FIRST PRODIG (mPa.s)	Plage viscosité du RM100/200/DSR500 (mPa.s)
MK-V72**	120017	21,67	43,38	5,6 à 74K	56 à 1,2M	9,4 à 2,8M
MK-V73**	111108	12,67	25,35	28 à 370K	280 à 6M	46 à 13M
MK-V74**	111115	5,89	11,76	280 à 3,7M	2,8K à 60M	463 à 139M
MK-V75**	111111	8,026	16,05	111 à 1,4M	1,1K à 24M	185 à 55M
MK-V72/2**	111112	21,67	20	54 à 720K	540 à 11M	90 à 27M
MK-V72/4**	111113	21,67	10	80 à 1M	800 à 17M	133 à 40M
MK-V72-6P*	111121	21,67	43	30 à 400K	300 à 6,5M	50 à 15M
MK-VT105**	440105	5	10	430 à 5,8M	4,4K à 94M	726 à 218M
MK-VT2010**	442010	10	20	82 à 1M	820 à 17M	137 à 41M
MK-VT2020**	442020	20	20	12 à 150K	118 à 2,5M	20 à 5,9M
MK-VT3015**	443015	15	30	16 à 210K	160 à 3,4M	27 à 8M
MK-VT4020**	444020	20	40	7 à 90K	68 à 1,4M	11 à 3,4M
MK-VT5025**	445025	25	50	4 à 45K	34 à 730K	6 à 1,7M

M pour million, K pour millier

\*) Vane 6 Pales

\*\*) Ces mobiles peuvent s'utiliser avec le tube MB-DIN1S (Réf. 112933)

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.

L'utilisation des mobiles MS-VANES se fait exclusivement avec le godet de mesure MB-DIN1S (112933). Veuillez suivre les instructions de la section 3.5. Le mobile MK-DIN étant ici remplacé par le mobile MK-Vanes présent dans le tableau ci-dessus.

## 4 VERIFICATION DE VOTRE INSTRUMENT

Votre instrument est calibré en usine avec 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 le système de mesure cité plus haut.

Nous vous informons que les géométries cône-plan ne sont jamais utilisées en interne pour nos vérifications et calibrations. En effet, ce type de géométries peut entraîner des erreurs de mesures dues, par exemple, aux problèmes de remplissage de l'entrefer, de glissement, d'éjection de produit ou de distance d'entrefer erronée.

Vous pouvez néanmoins vérifier votre RM200 CP4000 PLUS en utilisant vos propres géométries et une huile de vérification Newtonienne de viscosité connue et certifiée (de préférence proche de 1000 mPa.s). La tolérance sur l'exactitude de la mesure de viscosité est au mieux de 10% par rapport à la valeur attendue avec un cône-plan à une température dont la valeur de viscosité est connue. Voici la procédure à respecter pour votre vérification :

### **Mesure de la viscosité sur une huile silicone standard de 1000 mPa.s avec un système de mesure MS CP.**

Suivez les instructions des paragraphes 3.3 et 3.4 pour le positionnement.

- Réaliser un zéro moteur (voir paragraphe 2.5).
- Mettre en température votre géométrie et le plan inférieur selon la procédure décrite au paragraphe 3.2 et 3.3.
- Installer la géométrie (voir paragraphe 3.1)
- Régler l'entrefer selon la méthode décrite dans le paragraphe 3.3.
- Mettre l'huile sur le plateau inférieur puis descendre la géométrie en position de mesure (voir paragraphe 3.4 pour la quantité d'huile et le remplissage de l'entrefer).
- Sélectionner une méthode de mesure en mode manuel en choisissant le bon corps de mesure, un temps de mesure de 120s au minimum et un cisaillement de 100 s<sup>-1</sup> (voir section 2.3).

La valeur mesurée doit être dans la tolérance de 10%. Si la valeur est hors tolérance, vérifier que toutes les étapes précédentes ont bien été réalisées. Si le problème persiste, veuillez contacter LAMY RHEOLOGY.

### **Mesure de la viscosité sur une huile silicone standard de 1000 mPa.s avec un système de mesure MS DIN11S (modèles N240256 et N240257).**

- Suivre les instructions du paragraphe 3.5 pour la mise en place.
- Faites un zéro de votre instrument comme décrit dans le paragraphe 2.5.
- Installer le mobile de mesure MK-DIN 1 et le godet de mesure MB-DIN1S (voir paragraphe 3.5).
- Faire un réglage de l'entrefer zéro comme décrit au paragraphe 3.5
- Retirer le tube MB-DIN1 puis le rempli avec l'huile et l'installer de nouveau sur l'embase de l'instrument.
- Mettre en position de mesure comme décrit dans le paragraphe 3.5. Attendre la stabilisation de la température.
- Sélectionnez sur l'instrument le système de mesure DIN11, sélectionnez 50 s<sup>-1</sup> pour la vitesse, sélectionnez 30 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](mailto:contact@lamyrheology.com)