

SÉRIES SMART

Viscosimètre rotatif

Manuel d'Instructions



SÉRIE SMART

Viscosimètre rotatif

Version logiciel: 1.1

Manuel d'Instructions

FUNGILAB S.A.
C/ Constitució, 64 – Nau 15 – Pol. Ind. Les Grases
08980 Sant Feliu de Llobregat (Barcelone) ESPAGNE
Tel: +34 93 685 35 00
Fax: + 34 93 685 37 50
Email: sales@fungilab.com
www.fungilab.com

0. Table des matières

0. Table des matières	3
1. Introduction	5
2. Normes de sécurité	5
3. Symboles utilisés dans ce manuel.....	5
4. Conditions environnementales	6
5. Entretien	6
6. Présentation de l'appareil	7
7. Description de l'appareil	8
7.1 Montage de l'appareil	10
7.2 Le clavier et l'écran	11
7.3 Mise en marche	12
7.4 Test automatique	12
8. Systèmes de menus.....	13
8.1 Le menu principal.....	13
8.2 Menu de configuration	14
8.2.1 Changement de langue (sous-menu Langue).....	14
8.2.2 Changement d'unités.....	15
8.2.3 Sous-menu de calibrage	16
8.2.3.1 Sous-menu RESET	17
8.2.3.2 Calibrage de la viscosité	17
8.2.4 Réglage de la date / de l'heure.....	19
8.3 Configuration des mesures	20
8.3.1 Écran des mesures	21
8.4 Mémoires	23
8.4.1 Création des mémoires.....	23
8.4.1.1 TTT et TTS	23
8.4.1.2 Sortie.....	24
8.4.1.3 Configuration de la Mesure	25
8.4.2 Utilisation des mémoires.....	25
8.5 Programmation	26
8.6 Options	27
8.6.1 Sortie de données	27
8.6.2 Informations.....	28
9. Informations rhéologiques importantes	28
10. Accessoires.....	33
10.1. Adaptateurs aux faibles viscosités (LCP et LCP/B)	33
10.1.1 Montage	33
10.1.2 Démontage et nettoyage.....	34
10.1.3 Caractéristiques techniques pour l'accessoire LCP	35
10. 2. Adaptateurs aux Faibles Volumes APM et APM/B	35
10. 2. 1 Montage.....	36
10. 2. 2 Démontage et nettoyage	37
10. 2. 3 Caractéristiques techniques de l'APM et de l'APM/B	37
10.3 Accessoire HELDAL UNIT – Mouvement Hélicoïdal.....	39
10. 3. 1 Montage de l'accessoire Haldal	40
11. Tableaux de correspondance des modèles et leurs mobiles.....	42
12. Tableaux pour le calibrage des modèles, des mobiles et des huiles étalons.....	44
13. Tableau 8. Sélection des mobiles standards pour le SMART L.....	45
14. Tableau 9. Sélection des mobiles pour le SMART L et son APM-APM/B.....	46
15. Tableau 10. Adaptateur LCP avec le SMART L.....	47
16. Tableau 11. Sélection des mobiles standards pour le SMART R	48
17. Tableau 12. Sélection des mobiles pour le SMART R et son APM-APM/B	49
18. Tableau 13. Adaptateur LCP avec le SMART R	50
19. Tableau 14. Sélection des mobiles standards pour le SMART H	51

20. Tableau 15. Sélection des mobiles pour le SMART H et son APM-APM/B	52
21. Tableau 16. Sélection des mobiles de l'HELDAL pour SMART L	53
22. Tableau 17. Sélection des mobiles de l'HELDAL pour SMART R	54
23. Tableau 18. Sélection des mobiles de l'HELDAL pour SMART H	55
24. Annexe A. Logiciel 'Datalogger' pour PC.	56
25. Annexe B. Manuel d'installation – USB DRIVER	59
26. CERTIFICAT DE GARANTIE.....	61

1. Introduction

Nous vous remercions d'avoir acquis un viscosimètre rotatif de Fungilab S.A, modèle SMART.

Le modèle SMART est un viscosimètre rotatif qui se base sur le principe de mesure du couple de torsion d'un mobile tournant sur un échantillon à une vitesse déterminée. Il en existe trois modèles différents, ainsi que divers accessoires qui permettent de couvrir une vaste gamme de viscosité.

2. Normes de sécurité

- Le but de ce manuel n'est en aucun cas d'aborder toutes les précautions de sécurité associées à l'utilisation du viscosimètre rotatif, de ses accessoires ainsi que des échantillons. Il relève de la responsabilité de l'utilisateur d'établir ses propres mesures de sécurité, de santé et de déterminer les limitations de l'application avant son utilisation.
- Fungilab S.A. garantit le bon fonctionnement de ses viscosimètres ainsi que de ses accessoires uniquement dans le cas où aucune manipulation non autorisée n'ait été effectuée sur les pièces mécaniques, sur les composants électroniques ou encore du logiciel.
- Toutes les recommandations ainsi que les instructions de ce manuel doivent être respectées afin d'assurer un fonctionnement correct et efficace de cet appareil.
- Cet appareil est destiné à être utilisé uniquement à des fins décrites dans ce manuel d'instructions.
- Aucun accessoire qui ne soit fourni ou homologué par Fungilab S.A. ne peut être utilisé.
- Ni le viscosimètre ni ses accessoires ne peuvent être utilisés s'il existe un risque de fonctionnement défectueux. Cet appareil ne peut être utilisé dans des situations ou des conditions qui puissent causer tout type de lésions personnelles ou de dommages matériels.

Le viscosimètre rotatif **n'est en aucun cas** un instrument antidéflagrant, et par conséquent il ne peut pas être mis en marche dans une zone à risque d'explosion.

Lisez et observez attentivement les précautions de sécurité suivantes avant d'utiliser votre viscosimètre: Ne pas respecter ces instructions peut entraîner de graves dommages ainsi que de sérieuses lésions personnelles.



Afin d'éviter toute décharge électrique:

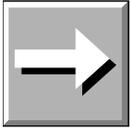
- Ne pas utiliser le viscosimètre rotatif sans un bon raccordement à une prise de terre.

3. Symboles utilisés dans ce manuel

Les symboles suivants sont utilisés dans ce manuel d'instructions:



Ce symbole indique un processus opérationnel, fonctionnel ou similaire, qui peut endommager l'appareil s'il n'est pas correctement effectué.



Cette flèche indique la présence d'une **information supplémentaire** qui devrait être considérée par l'utilisateur.



Ce symbole de recommandation indique qu'un processus opérationnel, fonctionnel ou similaire, peut endommager l'appareil de forme irréversible s'il n'est pas dûment effectué. Ne continuez pas au delà de ce symbole de recommandation, à moins que les conditions indiquées ne soient respectées et que vous les ayez parfaitement comprises.

4. Conditions environnementales

- Utilisation à l'intérieur
- Hauteur maximale 2000 m.
- Température ambiante: de +5 à 40°C
- Humidité relative maximale 80% jusqu'à 31°C, atteignant jusqu'à 50% d'humidité relative à 40°C.
- Les fluctuations du réseau électrique ne devraient pas dépasser $\pm 10\%$ de la tension nominale
- Catégorie d'installation II
- Niveau de pollution II

5. Entretien

- Après chaque utilisation veuillez nettoyer toutes les pièces de l'appareil. Les mobiles ainsi que leurs protecteurs doivent être dûment nettoyés et séchés immédiatement après nettoyage. Vérifiez qu'il ne subsiste aucun reste d'échantillon, tout particulièrement dans les zones délicates comme le connecteur de mobiles.
- Les détergents ou les dissolvants à utiliser afin de nettoyer les mobiles et leur protecteur:
 - Pour les échantillons alimentaires veuillez utiliser de l'eau tiède ou, si c'est nécessaire, des détergents doux (comme ceux destinés à l'utilisation familiale).
 - En général, les autres dissolvants efficaces sont l'acétone, l'essence ou alcool à haut degré.
 - Si vous souhaitez utiliser un autre type de dissolvant, assurez-vous qu'il ne détériore pas les mobiles ou leur protecteur. Les mobiles sont fabriqués en AISI 316.

Attention: Les solvants volatiles et inflammables devront être manipulés avec la plus extrême prudence. Il relève de la responsabilité de l'utilisateur d'établir ses propres règles de sécurité lors de l'utilisation de l'appareil.

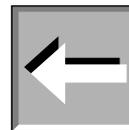


- Le pas-de-vis des mobiles ainsi que l'axe du viscosimètre doivent être contrôlés régulièrement.
- Pendant la durée de vie du viscosimètre, certaines vérifications peuvent être effectuées sur l'appareil. Dans ce cas-là, veuillez vous mettre en contact avec votre distributeur local.
- Il est important d'effectuer un entretien régulier de l'appareil. Une vérification annuelle du service technique de votre distributeur local est recommandée.
- Avant de changer un fusible, veuillez vous assurer que le nouveau fusible ait les mêmes caractéristiques (250VAC ~ 2A) que l'ancien. La source d'alimentation électrique est pourvue d'un isolement renforcé grâce à la fixation de la tige, du boulon ainsi que des différentes parties des mobiles. (Voir la fiche de donnée de la source d'alimentation électrique (ref. PD25)).

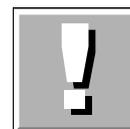


6. Présentation de l'appareil

- Dès la réception du paquet contenant l'appareil, veuillez vérifier et confirmer le bon ou le bulletin de livraison. Si une panne ou une anomalie est constatée, veuillez informer votre fournisseur dans les plus brefs délais.
- Veuillez vérifier que le modèle que vous avez reçu correspond à l'appareil que vous avez commandé.
- Les instructions d'utilisation doivent être lues attentivement.
- Toute modification, élimination ou manque d'entretien de tout dispositif de la machine, constitue une grave transgression à la directive de l'utilisation 89/655/CEE et le fabricant ne sera en aucun cas considéré comme responsable des dommages qui pourraient être occasionnés.



L'emplacement de chaque pièce à l'intérieur de la mallette de transport apparaît sur la photographie ci-contre (Figure 1). Veuillez conserver cette mallette de transport ou l'emballage à bon égard. Utilisez cette mallette pour tout transport de l'appareil ou rangement pour une longue durée, en plaçant bien les différentes pièces comme indiqué sur le croquis. La garantie du fabricant ne prend pas en charge les dommages des pièces de l'appareil causés par une mauvaise conservation de ces dernières dans l'emballage. Fungilab vous recommande de toujours utiliser cette mallette de transport fournie avec l'appareil afin de réaliser tout type d'envoi.



Pièces fournies avec l'appareil :

- Tête de lecture du viscosimètre avec numéro de série
- socle, 3 vis de mise à niveau pour le socle
- Noix de couplage
- Branche dentelée
- Mobiles standards
- Protecteur de mobiles
- Support pour mobiles
- Sonde PT100 + clip (en option)
- Câble d'alimentation
- Câble USB
- CD Logiciel Datalogger
- Mallette de transport
- Certificat de calibrage
- Manuel d'instructions



MOBILES STANDARDS

Modèle L: L1, L2, L3, L4

Modèles R et H: R2, R3, R4, R5, R6, R7



Fig. 1. Viscosimètre dans sa mallette de transport

7. Description de l'appareil

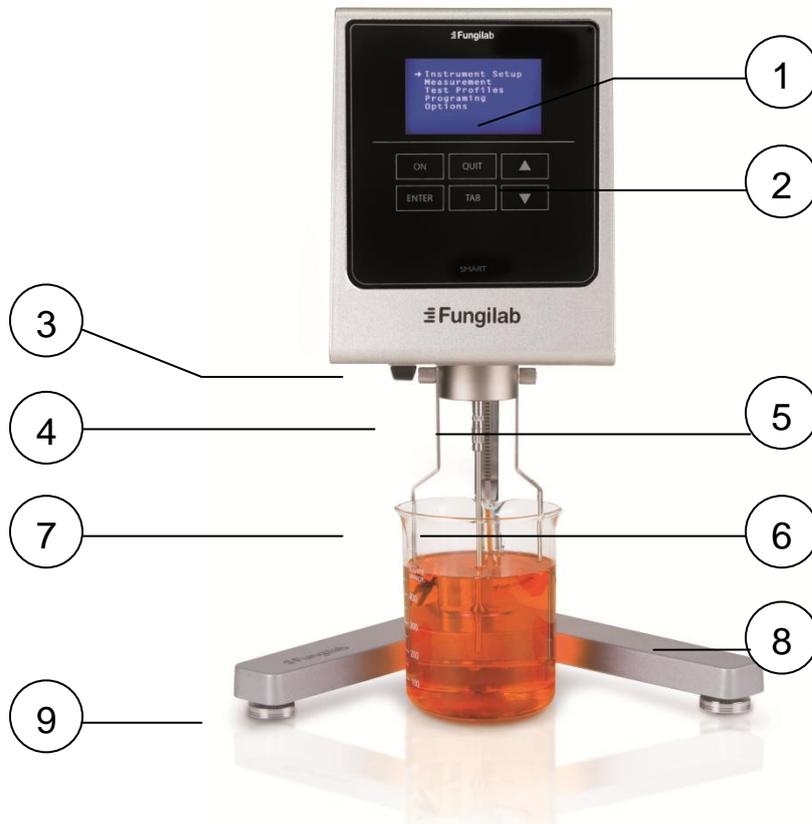


Fig. 2. L'appareil vu de face

1. Écran
2. Clavier capacitif
3. Noix de couplage
4. Protecteur de mobiles
5. Branche de fixation
6. Mobile
7. Bécher d'échantillon (non inclus)
8. Pied (support du viscosimètre)
9. Vis de mise à niveau



Fig. 3. L'appareil vu de dos

1. Étiquette contenant le numéro de série
2. Interrupteur
3. Connecteur câble d'alimentation
4. Sortie USB
5. Étiquette de recommandation
6. Niveau

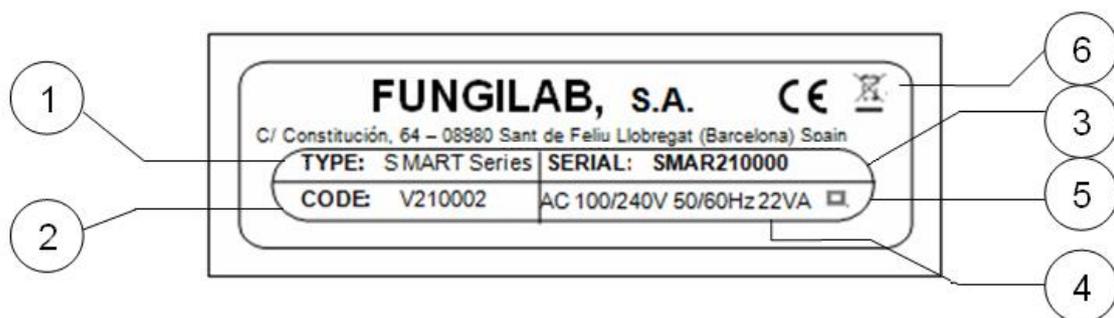


Fig. 4. Étiquette d'identification de l'appareil

Description de l'étiquette d'identification de l'appareil:

1. Modèle du viscosimètre
2. Code du viscosimètre
3. Numéro de série de l'appareil
4. Voltage, fréquence et puissance de l'appareil
5. Double isolement de protection
6. Appareil électronique (veuillez jeter cet appareil dans le container approprié)

7.1 Montage de l'appareil

- Retirez toutes les pièces de la mallette de transport. Prenez comme référence la figure ci-dessous (Figure 6).
- Fixez correctement les trois pommeaux de mise à niveau (B) au socle en forme d'Y (A).
- Fixez le bras de support (C) sur le socle (A) à l'aide du contre-écrou (D).
- Placez la noix de couplage (F) sur le bras de support. Le viscosimètre doit être raccordé à la noix de couplage (F) par le biais de la tige (E).

Note:

Le processus suivant doit être dûment effectué afin d'éviter tout type de dommage sur l'axe du viscosimètre. Retirez immédiatement le film protecteur avant la première utilisation du viscosimètre.



- Insérez la tige horizontale du viscosimètre (E) dans la noix de couplage (F).

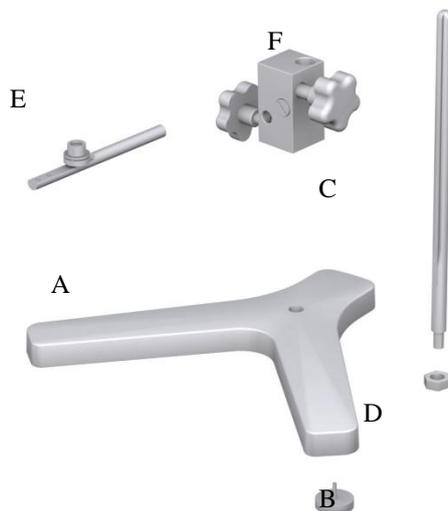


Fig. 6 Montage du pied du viscosimètre

- Le viscosimètre doit être placé sur une surface ou une table de laboratoire stable sans aucune vibration (comme par exemple celles qui sont causées par d'autres appareils). Évitez que le viscosimètre soit en contact direct avec la lumière solaire ou en plein courant d'air (la température de l'échantillon peut être facilement altérée par les conditions ambiantes). Le viscosimètre a été conçu pour être utilisé à l'intérieur!
- Ajustez les pommeaux de mise à niveau (B), jusqu'à ce que le niveau du viscosimètre (situé sur la tige E) soit correctement réglé.
- Insérez le câble d'alimentation dans la prise qui se trouve sur la partie inférieure de l'appareil (Figure 3, position 3) et branchez-le au réseau électrique.

ATTENTION:

La prise électrique où le viscosimètre est branché doit être munie d'une prise de terre. Utilisez toujours un câble d'alimentation pourvu d'un connecteur de terre! Vérifiez que le voltage ainsi que la fréquence coïncident avec les caractéristiques du viscosimètre (pour plus d'informations veuillez consulter l'étiquette d'identification, Figure 4). Veuillez laisser un certain temps votre appareil dans la pièce où vous allez l'utiliser, avant de le mettre sous tension, afin qu'il puisse s'adapter à la température ambiante dans le but d'éviter tout type de court-circuit qui pourrait être provoqué par la condensation. Les fluctuations du réseau électrique ne doivent pas dépasser $\pm 10\%$ de la tension nominale.



7.2 Le clavier et l'écran

Il est vivement conseillé d'effectuer une première prise en main avec les commandes du viscosimètre, qui sont présentées dans le paragraphe antérieur, avant de mettre la machine en marche. Celle-ci dispose d'un clavier capacitif de six touches et d'un écran de texte Vacuum Fluorescent Display de six lignes qui se situent sur le devant de l'appareil, permettant l'interaction entre l'utilisateur et le dispositif. Vous pouvez consulter, à tout moment, sur l'écran de l'appareil des informations sur les opérations en cours. Le clavier permet à l'utilisateur de se déplacer dans les menus, de sélectionner les différentes options ainsi que de créer et/ou de modifier les configurations pour les mesures de viscosité que vous souhaitez réaliser.

Le processus de configuration du clavier est le suivant:



Le clavier se compose de six touches qui ont différentes fonctions assignées selon les applications. Certaines de ces applications seront accessibles quelque soit le moment.

Touche	Fonction
« Δ »	Revenir à l'option précédente, augmenter une valeur une fois que le champ a été sélectionné
« ∇ »	Passer à l'option suivante, réduire une valeur une fois que le champ a été sélectionné
« TAB »	Changement de champ sélectionné dans certains menus
« QUIT »	Revenir à l'écran précédent / Arrêt du moteur
« ENTER »	Valider une option ou une valeur. Ceci permet également d'éditer les champs modifiables ainsi que d'accéder à des fonctions particulières
« ON »	Mode arrêt/ marche du moteur pendant les mesures. Retour à l'écran où apparaît le menu principal

Dans les paragraphes suivants, la fonction de chacune des touches est expliquée de manière détaillée dans les menus correspondants ainsi que les exceptions au fonctionnement général.

7.3 Mise en marche

Pour allumer l'appareil, appuyez sur l'interrupteur de l'appareil et laissez-le en position allumée. Si une fois que vous avez appuyé sur l'interrupteur de l'appareil, celui-ci ne s'allume pas:

- Vérifier que le câble d'alimentation soit correctement raccordé à l'appareil (veuillez consulter les explications à la suite) et que ledit câble soit correctement branché à la source d'alimentation électrique (230 v, 50 Hz).

L'appareil émettra une sonnerie pour indiquer qu'il est correctement allumé et la fenêtre suivante s'ouvrira:

FUNGILAB S.A
V.1.1
SÉRIE SMART
Espagnol

L'écran précédent indique à l'utilisateur la version et le modèle de l'instrument ainsi que la langue sélectionnée (l'appareil est configuré par défaut en anglais). Après quelques secondes, l'écran initial disparaîtra pour laisser place à l'écran de test automatique du viscosimètre (paragraphe 7.4 de ce manuel d'instructions).

A la livraison, l'appareil est configuré:

- En anglais.
- Avec le Centipoise (cP) comme unité de viscosité.

Dans le cas où cette configuration ne soit pas appropriée à l'application, il faudra reconfigurer l'appareil en fonction du besoin de l'utilisateur. Les instructions pour reconfigurer l'appareil en changeant uniquement un paramètre ou l'autre, sont expliquées exhaustivement dans le paragraphe 8 du chapitre intitulé « Systèmes de Menus. Menu de configuration ». Si vous suivez ces différentes démarches, la configuration de l'appareil, dès sa mise sous tension, ne sera plus la même que la configuration de série et la dernière configuration enregistrée apparaîtra.

Une fois que l'appareil est reconfiguré avec les nouvelles données, il procédera à un test automatique.

7.4 Test automatique

Le menu de test automatique permet de vérifier le fonctionnement du viscosimètre tout en détectant les anomalies du moteur d'une forme simple, efficace et pratique.

Le message suivant apparaîtra sur l'écran:

Retirez le
Mobile et appuyez sur
<ENTER>

TRÈS IMPORTANT: Le test automatique doit être effectué sans mobile.

Quand ce message apparaît sur l'écran, il faut démonter le mobile. Quand le dispositif n'est pas chargé, appuyez sur la touche « ENTER ». En appuyant sur ce bouton, le processus d'auto-vérification s'amorce. Lors de l'exécution de ce test, le message suivant apparaît sur l'écran:

En cours de test

...

Toutes les demi-secondes, les points qui se trouvent sous le mot « en cours de test » clignotent progressivement.

À la fin du test, deux messages éventuels peuvent apparaître en fonction du diagnostic du test.

Si une anomalie est détectée par l'appareil, le message suivant apparaît sur l'écran:

ERREUR AUTOTEST
Le système n'est pas
correctement réglé,

Appuyez sur <ENTER>

Si ce message apparaît sur l'écran, l'appareil émet une sonnerie. À ce moment-là, veuillez vous mettre en contact avec le service technique de votre fournisseur. Afin d'obtenir les coordonnées du service technique, veuillez appuyer sur la touche « ENTER » et elles apparaîtront sur l'écran sous le format suivant.

SERVICE TECHNIQUE
FUNGILAB, S.A.
+34 93 685 35 00
www.fungilab.com

Dans ce cas-là, l'appareil se bloque étant donné que le moteur ne fonctionne pas. Si vous éteignez l'appareil et que vous le rallumez, son état ne changera pas et il restera bloqué au même point.

Une fois l'opération terminée, une sonnerie indique si le résultat de la vérification est correct et l'écran du menu principal apparaît (voir paragraphe suivant).

8. Systèmes de menus

8.1 Le menu principal

Les viscosimètres de Fungilab utilisent un système de menus simples qui permet à l'utilisateur de manipuler l'appareil très facilement. Les principales manipulations des menus consistent à se déplacer à travers les options (touches « Δ » et « ▽ »), à sélectionner une option (touche « ENTER ») ou encore à revenir au menu précédent (touche « QUIT »).

Le menu principal est celui qui apparaît juste après l'écran de présentation. L'utilisateur peut y accéder en allumant l'appareil, chaque fois que le résultat du processus de test automatique est satisfaisant.

L'écran indique:

> Configuration
Mesure
Mémoire
Programmation
Options

L'option « Configuration » est sélectionnée par défaut. Comme il a été mentionné précédemment, l'utilisateur peut se déplacer à travers le menu par le biais des touches « Δ » et « ∇ » et ainsi sélectionner l'option souhaitée en appuyant sur la touche « ENTER », ce qui conduit jusqu'au sous-menu en question (veuillez consulter les paragraphes des options pour connaître leur fonction).

Lors de la première utilisation de l'appareil, il est conseillé d'accéder d'abord à l'option « Configuration » afin d'établir les valeurs de certains paramètres du viscosimètre comme par exemple la langue ainsi que les unités de mesure.

Dans les paragraphes suivants vous pourrez découvrir les cinq sous-menus du menu principal, en commençant par le sous-menu de configuration.

8.2 Menu de configuration

Le menu de configuration se compose de fonctions qui permettent de modifier l'état et/ou le fonctionnement, général ou spécifique, de l'appareil. Une fois que vous avez sélectionné l'option « Configuration » tel qu'il est décrit dans le paragraphe précédent, il apparaît, sur l'écran, le menu suivant:

```
---Configuration---
>Langue
Unités
Calibrage
Réglage Date/Heure
```

Les applications qui peuvent être effectuées sont le déplacement à travers le système par le biais des touches « Δ » et « ∇ » ainsi que la sélection d'un sous-menu en appuyant sur la touche « ENTER ». Pour revenir à l'écran précédent, appuyez sur la touche « QUIT ».

À travers le menu de configuration, il existe la possibilité de changer de langue, de sélectionner les unités de mesure, d'effectuer les calibrages ainsi que de réinitialiser l'appareil. La langue, l'heure et les unités doivent être sélectionnées par l'utilisateur avant de commencer à utiliser l'appareil.

À la suite, le contenu des différents sous-menus et du menu de configuration sont présentés.

8.2.1 Changement de langue (sous-menu Langue)

Une fois entré dans le menu de configuration, la première chose que le curseur (>) indique est l'option « Langue ». Pour procéder au changement de langue, sélectionner cette option en appuyant sur la touche « ENTER ».

Une fois que vous êtes dans ce sous-menu le viscosimètre affiche l'écran suivant:

```
--Choisissez une langue--

Espagnol
```

Par le biais des touches « Δ » et « ∇ », vous pouvez découvrir les différentes langues de travail suivantes qui sont disponibles:

Anglais
Français
Allemand
Espagnol
Portugais
Italien
Japonais
Catalan
Polonais
Hollandais

Quand vous avez sélectionné, sur l'écran, la langue que vous souhaitez utiliser, appuyez sur la touche « ENTER » et le changement de langues des menus sera fait puis vous reviendrez à l'écran principal du menu de configuration. Si vous souhaitez retourner au menu de configuration sans modifier la langue, vous devez appuyer sur la touche « QUIT » pour revenir au menu configuration.

8.2.2 Changement d'unités

Le modèle de viscosimètre SMART permet de sélectionner les unités qui sont utilisées lors de la mesure de viscosité. Les différentes unités de viscosité disponibles sont les suivantes:

- les unités du système international (Pa·s ou mPa·s)
- les unités du système cégésimal (Poise ou Centipoise).

Les opérations qui peuvent être réalisées dans le menu de configuration d'unités à partir du clavier sont résumées à la suite.

Si vous appuyez sur la touche « ENTER », lorsque le curseur signale le symbole (>) du sous-menu d'unités, vous rentrerez dans ce même menu et l'écran suivant s'affichera:

-Choisissez les unités-
> Viscosité
cP/P (CGS)

Cet écran du sous-menu d'unités est déjà configuré par défaut et le champ des unités de viscosité est présélectionné. Afin de changer la sélection et de choisir d'autres unités de température, appuyer sur la touche « TAB ».

Une fois que le champ souhaité est sélectionné, vous pouvez changer les unités, en utilisant les touches « Δ » et « ∇ » et de ce fait changer d'options.

Quand les unités souhaitées sont sélectionnées, veuillez appuyer sur la touche « ENTER » afin de sauvegarder les changements puis vous reviendrez à l'écran principal du menu de configuration.

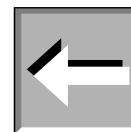
Si vous appuyez sur la touche « QUIT » vous annulerez la sélection des unités de viscosité et les unités sélectionnées avant votre propre sélection serviront de base, cependant en appuyant à nouveau sur la touche « QUIT », vous retournerez à l'écran du menu de configuration.

8.2.3 Sous-menu de calibrage

Ce sous-menu porte sur les options de calibrage de viscosité dont l'utilisateur peut se servir afin de calibrer à nouveau son appareil.

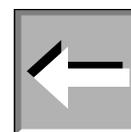
IMPORTANT: Le viscosimètre est pourvu d'un calibrage par défaut établi lors de la fabrication. C'est pourquoi le calibrage de l'appareil n'est pas indispensable lors de sa première mise en marche. Cependant, selon les normes de qualité, il est conseillé de calibrer à nouveau les appareils au moins une fois par an, à cet effet l'utilisateur bénéficie de la possibilité d'effectuer ce calibrage sans pour autant envoyer le viscosimètre à son fournisseur habituel ou à Fungilab.

Fungilab S.A. ne pourra pas être considéré comme responsable des mesures que l'appareil peut réaliser une fois que l'utilisateur a à nouveau calibré le viscosimètre et il est primordial de procéder au calibrage dudit appareil en respectant les méthodes adéquates décrites par Fungilab.



NORMES DE CALIBRAGE:

- Afin de procéder au calibrage de viscosité, il est indispensable de disposer d'un minimum d'huile étalon de calibrage ainsi que d'un système de thermostatisation afin de conserver l'échantillon à température constante. Il sera impossible d'effectuer un calibrage en toutes garanties de bon résultat sur les mesures si vous ne disposez pas de ce type de matériel. Fungilab S.A. fournit, sous commande, les huiles étalons essentielles à la réalisation dudit calibrage, ainsi que les accessoires nécessaires pour thermostatiser les huiles.
- Il existe deux types de calibrage:
 - Le calibrage du mobile de référence: ces mobiles sont des mobiles coaxiaux, avec lesquels il est indispensable d'utiliser l'accessoire APM ou l'accessoire APM/B ainsi que l'accessoire LCP ou l'accessoire LCP/B. Si vous calibrez ces mobiles, vous changez le calibrage de tous les mobiles du viscosimètre. Les Mobiles de référence sont les suivants:
 - Modèle L TL5
 - Modèle R LCP
 - Modèle H LCP
 - Le calibrage du reste des mobiles: le calibrage de tout autre type de mobile, différent de celui de référence, modifie uniquement les valeurs desdits mobiles. Le changement de calibrage ne concerne pas le reste des mobiles de l'appareil. Si vous désirez calibrer plus d'un mobile sans prendre comme modèle le mobile de référence, vous devrez calibrer lesdits mobiles un par un. Il est fort possible que les huiles utilisées pour le calibrage soient différentes pour chaque mobile, c'est pourquoi l'utilisateur doit avoir en sa possession, différentes huiles étalons de silicone afin de pouvoir calibrer les différents mobiles.
- Les huiles étalons requises pour chaque mobile sont énumérées dans les tableaux 5, 6 et 7 (page 44).



Lorsque vous êtes sur l'écran principal de configuration et que vous sélectionnez l'option « Calibrer » puis que vous appuyez sur la touche « ENTER », vous entrez dans ce sous-menu. Une fois entré dans ce sous-menu, la fenêtre suivante s'ouvre:

```
-----Calibrage-----
> Reset
  Viscosité
```

À l'aide des touches « Δ » et « ∇ », vous pouvez sélectionner les différentes options de ce sous-menu, tout simplement en plaçant le curseur « > » sur l'option souhaitée et en appuyant sur la touche « ENTER » afin de la sélectionner. Si vous appuyez sur la touche « \blacktriangleleft », vous reviendrez à l'écran précédent et si vous appuyez sur la touche « MEM/CLEAR » vous reviendrez à l'écran du menu principal. Finalement, si vous appuyez sur la touche « ENTER » vous sélectionnez l'option que le curseur signale.

8.2.3.1 Sous-menu RESET

C'est dans ce sous-menu que vous trouvez l'option de RESET de l'appareil.

Le fait de récupérer les diverses configurations de série se considère comme la réinitialisation des configurations de l'appareil. Ainsi, après avoir lancé un processus de RESET, l'appareil récupérera le calibrage de viscosité originale.

La fenêtre suivante s'ouvre lorsque vous entrez dans ce sous-menu:

ATTENTION:
RESET DE L'APPAREIL
<ENTER> <QUIT>

Si vous désirez poursuivre ce processus, veuillez appuyer sur la touche « ENTER », et vous arriverez donc à l'écran suivant. Dans le cas contraire, veuillez appuyer sur la touche « QUIT », ce qui vous renverra directement à l'écran précédent. Dans ce sous-menu les touches « Δ » et « ∇ » ne sont d'aucune utilité.

Par la suite, pour des raisons de sécurité, une deuxième vérification est menée à bien puis la fenêtre suivante apparaît:

Vous êtes sûr?
<ENTER> <QUIT>

Si vous appuyez sur la touche « ENTER », le calibrage de série est rétabli et vous retournerez à l'écran principal de configuration. Si vous appuyez sur la touche « QUIT » ladite configuration n'est en aucun cas rétablie et vous retournerez à l'écran principal de configuration.

8.2.3.2 Calibrage de la viscosité

Si vous sélectionnez l'option « Viscosité » et que, par la suite, vous appuyez sur la touche « ENTER », vous accéderez sur l'écran suivant:

Mobile L1
v 100.0 cP

Lorsque cette fenêtre s'ouvre, le champ mobile (qui clignote) est sélectionné (par défaut). Une fois que ce champ est sélectionné et que les mobiles sont placés dans la liste correspondante, veuillez appuyer sur les touches « Δ » et « ∇ » afin de pouvoir sélectionner le mobile que vous souhaitez calibrer.

La liste des possibles mobiles à utiliser dépend du modèle de Viscosimètre que l'utilisateur a en sa possession (L,R,H). Ainsi, dans les tableaux de 3 à 12 (page 44, ci-dessous) vous pouvez consulter les mobiles disponibles pour chacun de ces modèles.

Une fois que vous avez choisi le mobile, veuillez sélectionner (à l'aide de la touche « TAB ») le champ associé à la viscosité puis introduisez, de la manière habituelle, la viscosité de l'huile étalon utilisée pour le calibrage (les huiles étalons fournies par Fungilab proportionnent des échelles de viscosité en fonction des différentes températures de travail). Vous devrez appuyer sur la touche « ENTER » afin de pouvoir modifier le champ. De même, lorsque vous avez sélectionné la valeur de ladite huile, veuillez appuyer sur la touche « ENTER » afin de pouvoir poursuivre le processus de calibrage.

Une fois arrivé à ce point-là, veuillez appuyer sur la touche « ON » (qui permet d'utiliser les fonctions de mise en marche) et vous accéderez à l'écran suivant:

Placez le
Mobile et
Appuyez sur <ENTER>

Quand vous avez placé le mobile dans le dispositif, appuyez sur la touche « ENTER » et la fenêtre suivante apparaît:

Temps de départ:
00h 00m 00s

Dans cette partie, vous devez introduire le temps souhaité avant le départ du calibrage. Il s'agit du temps nécessaire à une bonne homogénéisation de l'échantillon, tant pour sa composition que pour sa température. Si l'échantillon est déjà à la température voulue, 2 à 3 minutes seront suffisantes pour l'homogénéisation de sa composition. Si l'échantillon n'est pas à la bonne température, Fungilab conseille d'introduire comme temps 6 à 8 minutes pour avoir une marge raisonnable de d'homogénéisation.

NOTE: Si la valeur du champ « Temps » n'est pas sélectionnée, toute la file clignote. Lorsque le champ est sélectionné (par le biais de la touche « ENTER »), uniquement le chiffre à modifier clignote.

Afin de changer une valeur, appuyer sur la touche « ENTER » et le champ reste sélectionné en permanence, il ne faudra donc pas se soucier de sa position vu que cette dernière changera automatiquement. Lors de la modification des valeurs, le curseur se trouve à gauche des chiffres à changer. Chaque fois que vous appuyez sur la touche d'un numéro, ce dernier est substitué par celui de ladite position puis le curseur passe au chiffre suivant. De ce fait, si vous souhaitez modifier un chiffre sans changer le reste des valeurs, vous devrez appuyer sur les mêmes chiffres du clavier des valeurs que vous ne souhaitez pas modifier jusqu'à ce que vous arriviez à la position de celui que vous voulez modifier. Une fois que vous avez introduit la valeur souhaitée, veuillez appuyer sur la touche « ENTER ».

Quand vous avez déterminé le temps, si vous appuyez sur la touche « ENTER » un compte à rebours commence et s'arrête à zéro. C'est pourquoi le mobile doit être submergé dans le liquide une fois que vous avez déterminé le temps de départ.

Lorsque le compte à rebours arrive à zéro, le viscosimètre amorce la séquence de calibrage. Pendant le temps de calibrage, la fenêtre suivante s'ouvre:

En cours de calibrage
3/8
...

Durant ce calibrage, vous pourrez observer, à tout moment, dans quelle phase se trouve l'ensemble total des tâches à réaliser pendant ce processus.

Lorsque le processus touche à sa fin, une fenêtre s'ouvre avec les informations sur les valeurs d'angle et la déviation du calibrage. Si cette déviation est inférieure à 2%, en appuyant sur la touche « ENTER » le calibrage sera validé et l'appareil revient automatiquement sur l'écran principal de calibrage.

La touche de sortie « QUIT » vous permet de sortir du sous-menu de calibrage de l'appareil mais elle ne doit jamais être utilisée lorsque le processus de calibrage est en cours (c'est-à-dire, lorsque l'image précédente apparaît sur l'écran).

NOTE: Si vous appuyez sur la touche de sortie lorsque le processus de calibrage est en cours, l'appareil s'arrête sans fournir un calibrage qui permette de garantir que les résultats correspondants soient corrects.

8.2.4 Réglage de la date/ l'heure

Quand vous sélectionnez l'option « Réglage de date/heure » sur l'écran principal de configuration, la fenêtre suivante s'ouvre:

-Réglage Date/Heure-
> Date
Heure

Vous devrez choisir la date ou l'heure par le biais des touches « Δ » et « ▽ » afin de vous déplacer d'une option à l'autre puis veuillez appuyer sur la touche « ENTER » afin de sélectionner le champ souhaité. La touche «QUIT» permet de sortir de ce menu sans modifier aucun champ et vous arriverez à l'écran du menu de configuration.

Si vous cliquez sur l'option « Heure », la fenêtre suivante s'ouvre:

Heure	hh:mm:ss
Actuelle:	00:00:00
Nouvelle:	00:00:00

Sur la troisième ligne, vous pouvez voir l'heure actuelle de l'appareil, qui est présentée à titre informatif et qui ne peut en aucun cas être modifiée. Sur la quatrième ligne, vous pouvez modifier l'heure actuelle (Nouvelle heure). Afin de changer cette valeur, appuyez une seule fois sur la touche « ENTER », le champ restera sélectionné en permanence et il ne faudra plus se soucier de sa position vu que cette dernière changera automatiquement. Lorsque la modification de valeurs s'amorce, le curseur se trouvera à gauche des possibles chiffres à modifier. Chaque fois que vous appuyez sur la touche d'un numéro, ce dernier substituera celui qu'il y avait sur ladite position et le curseur passera au chiffre suivant. Ainsi, si vous souhaitez modifier un chiffre et ne pas changer le reste des autres entrées, il vous suffit d'appuyer sur les valeurs, représentant les chiffres du clavier que vous ne souhaitez pas modifier jusqu'à atteindre la position des chiffres que vous souhaitez modifier. Une fois que vous avez introduit la valeur souhaitée, veuillez appuyer sur la touche « ENTER ».

Lorsque vous avez réglé la valeur correspondant au champ sélectionné, veuillez appuyer sur la touche « ENTER » afin de confirmer le changement de valeur.

Si vous appuyez sur la touche « QUIT », la modification est annulée et la valeur précédente est rétablie dans ce champ puis vous retournerez à l'écran initial du menu de changement de date et d'heure.

Le changement de date est un processus très similaire à celui du changement d'heure. Si vous cliquez sur l'option « Date » la fenêtre suivante s'affiche :

Date jj/mm/aaaa
Actuelle: 00:00:0000
Nouvelle: 00:00:0000

Sur la troisième ligne, vous pouvez voir la date actuelle de l'appareil, qui est présentée à titre d'information et qui ne peut en aucun cas être modifiée. Sur la quatrième ligne, vous pouvez modifier la date actuelle (Nouvelle date). Afin de changer cette valeur, veuillez appuyer une seule fois sur la touche « ENTER », le champ reste sélectionné en permanence et il ne faudra plus se soucier de sa position vu que cette dernière changera automatiquement. Lorsque la modification des valeurs s'amorce, le curseur se trouve à gauche des possibles chiffres à modifier. Chaque fois que vous appuyez sur la touche d'un numéro, ce dernier substituera celui qu'il y avait sur ladite position et le curseur passe au chiffre suivant. Ainsi, si vous souhaitez modifier un seul chiffre et ne pas changer le reste des autres entrées, il vous suffit d'appuyer sur les valeurs, représentant les chiffres du clavier que vous ne souhaitez pas modifier jusqu'à atteindre la position des chiffres que vous souhaitez modifier. Une fois que vous avez introduit la valeur souhaitée, veuillez appuyer sur la touche « ENTER ».

Quand vous avez réglé la valeur correspondant au champ sélectionné, veuillez appuyer sur la touche « ENTER » afin de confirmer le changement de valeur.

Si vous appuyez sur la touche « QUIT », la modification est annulée et la valeur précédente est rétablie dans ce champ puis vous retournerez à l'écran initial du menu de changement de date et d'heure.

8.3 Configuration des mesures

Le menu de configuration des mesures permet d'avoir accès à la principale fonction de l'appareil, c'est-à-dire mesurer la viscosité des fluides. Lorsque vous vous trouvez dans le menu principal, veuillez sélectionner l'option « Mesure » puis appuyez sur la touche « ENTER » afin de pouvoir avoir accès à l'écran de sélection des paramètres de mesure que vous pouvez voir ci-dessous.

----Config. Mesure----
SP: L1 RPM:100.0
d: 1.0000 g/cm3
Max: 60.0

À l'aide de la touche « TAB », vous pouvez vous déplacer à travers les champs en passant alternativement d'un champ à l'autre champ, puis vous pouvez éditer chacun de ces champs en utilisant les touches « ENTER », « Δ » et « ∇ ». Dans un premier temps, nous nous intéresserons au sens de chacun de ces champs puis comment ils peuvent être modifiés.

Le champ SP indique le mobile à utiliser pour la mesure correspondante. Ce dernier, de même que la vitesse sélectionnée, détermine les valeurs de viscosité maximum et minimum (tableaux 8 à 18, à partir de la page 46), ainsi que l'existence de mesure de shear stress. Pour pouvoir modifier le mobile, vous devez sélectionner le champ. Une fois sélectionné, par le biais des touches « Δ » et « ∇ », vous pourrez le modifier. Le viscosimètre indique uniquement les mobiles qui sont compatibles avec son modèle.

IMPORTANT: Sélectionner un mobile qui ne correspond pas à celui qui est utilisé implique de graves erreurs de mesures.

Le champ RPM (tours par minute) indique la vitesse de rotation du mobile. Dix-huit vitesses sont déjà prédéterminées dans l'appareil. La vitesse se choisit en fonction de la viscosité du liquide ainsi que du mobile utilisé (voir tableaux 3 à 12, pages 43 et 44).

Modification de la vitesse: une fois que le champ est sélectionné par le biais de la touche «TAB», vous pouvez vous déplacer à travers les différentes vitesses préétablies avec les touches « Δ » et « ∇ ». Si vous souhaitez conserver la vitesse sélectionnée, veuillez appuyer sur la touche «TAB» afin de modifier le paramètre.

La modification des vitesses peut se faire à partir d'une option qui la rend clairement plus facile, l'affichage de vitesses. En appuyant sur la touche «ENTER», vous pouvez rentrer dans ladite option. Ainsi tous les chiffres clignotent et vous pouvez les modifier à votre guise puis, par le biais des touches « Δ » et « ∇ », vous pouvez changer l'option de chaque chiffre alternativement de 0 à 9 et la virgule « $,$ » vous sert à indiquer les décimales. Si, par erreur vous tapiez deux virgules, la valeur serait considérée comme nulle. Pour changer de chiffre, vous pouvez utiliser la touche «TAB'» puis en appuyant une deuxième fois sur la touche «ENTER», la valeur introduite est validée (à moins que ce ne soit une valeur incohérente ou qu'elle soit en dehors des limites acceptées par le viscosimètre).

Ces options ne sont en aucun cas des options d'exclusion, c'est-à-dire que le mode affichage de vitesses peut être utilisé et vous pouvez le changer par le biais des touches « Δ » et « ∇ ».

Le champ «d» indique la densité du fluide mesuré. La densité de l'eau ($d=1$), par défaut, est prise comme référence, mais toute autre valeur peut être sélectionnée. Les unités sont indiquées en Kg/m^3 , si vous avez sélectionné les unités du système international ou en g/cm^3 , si vous utilisez le système cégésimal. Afin de pouvoir modifier la densité, veuillez suivre le système traditionnel d'affichage. Veuillez appuyer sur la touche «ENTER» pour avoir accès à l'affichage du champ et modifier les chiffres.

NOTE: Si vous modifiez la densité de l'échantillon, le viscosimètre vous donne les mesures en cSt (centiStokes), tandis que si vous conservez la densité initiale, les mesures sont prises en cP (Centipoise) ou en $\text{mPa}\cdot\text{s}$.

Si, une fois que vous avez validé les valeurs de tous les champs, vous appuyez sur la touche «ON», vous passerez à l'écran de mesure. Si vous appuyez sur la touche «QUIT», vous retournerez à l'écran du menu principal et vous perdrez donc toutes les données introduites lors de la configuration de la mesure (excepté les données d'identification du mobile sélectionné dont l'information demeure TOUJOURS dans la mémoire).

8.3.1 Écran des mesures

Une fois que vous avez appuyé sur la touche «ON» dans l'écran de configuration des paramètres, vous arriverez à l'écran suivant. Le viscosimètre lance le mouvement du mobile, ce qui implique que l'appareil commence à acquérir des données. À la suite, vous verrez sur l'écran un exemple de données:

----En cours de mesure----
SP: L1 RPM:100.0
V: 2012.4 cP
---.- %

Au fur et à mesure que l'appareil enregistre des valeurs de viscosité, les données s'actualisent sur l'écran. Apparaît alors:

- SP: Mobile actuel. Sélectionné sur l'écran précédent.
- RPM: Tour par minute. La valeur est Sélectionnée sur l'écran précédent.
- V: Viscosité. Valeur exprimée en cP ou en $\text{mPa}\cdot\text{s}$
- %: pourcentage du fond d'échelle. Valeur en pourcentage de la déviation du ressort par rapport au fond d'échelle du ce dernier.

Si vous appuyez sur les touches « Δ » et « ∇ », vous augmenterez ou réduirez la vitesse de rotation du mobile. L'appareil vous proposera seulement les vitesses préenregistrées. Ainsi, vous pourrez facilement modifier la vitesse de rotation sans avoir besoin d'arrêter la mesure en cours.

NOTE: Le champ vitesse clignote jusqu'à ce que la vitesse du moteur se stabilise.

NOTE: Pendant qu'une mesure est en cours, vous pouvez changer d'unité de viscosité. Pour cela, lancez une mesure avec une vitesse stable (le champ de vitesse ne clignote pas) et vous devrez appuyer sur la touche « TAB ». Le champ viscosité clignotera pendant 5 secondes. Si vous appuyez alors sur les touches « Δ » et « ▽ », vous pourrez changer les unités. Afin de sauvegarder le changement, vous devez uniquement appuyer sur la touche « ENTER » et le changement sera appliqué. Si ce changement n'est pas effectué dans les cinq secondes qui suivent, l'appareil demeurera dans le même état qu'avant le commencement de ce processus.

IMPORTANT: Lorsque le pourcentage du fond d'échelle se trouve en dessous de 15% ou dépasse 95%, la mesure ne pourra pas être considérée comme valide et l'appareil vous avertira en émettant une sonnerie.

Par le biais de la touche « ON », vous pouvez arrêter ou redémarrer le moteur, ce qui vous permet de faire une pause momentanée lors d'une expérience. Lorsque vous appuyez sur ladite touche, le message suivant est indiqué sur l'écran de l'appareil:

Arrêt du moteur

Si vous appuyez sur la touche « QUIT », le viscosimètre cessera d'effectuer les mesures et vous serez renvoyé à l'écran de configuration de mesure. Il est important de tenir en compte que ce processus n'est pas immédiat et que l'appareil devra réaliser l'opération d'arrêt du moteur exactement tel qu'il vient d'être expliqué. Si vous vous trouvez sur l'écran d'information de la mesure, qui sera détaillé ci-dessous, la touche « QUIT » a la même fonction que dans les applications qui ont été détaillées précédemment.

Si au lieu d'appuyer sur la touche « QUIT », vous appuyez sur la touche « ON », l'appareil lance de nouveau une mesure, avec la même configuration.

Si le mobile correspond au modèle TL ou au modèle TR, vous pouvez avoir accès à un autre écran d'information de mesure. Cette fois, si vous appuyez sur la touche « ENTER », l'écran suivant apparaît:

----En cours de mesure----
SP: TL7 RPM:100.0
SR: 2012.4
SS: 117.7
---.- %

Les champs indiqués à la suite ne peuvent en aucun cas être modifiés depuis cet écran, vu qu'ils sont fournis uniquement à titre d'information. Afin d'effectuer un changement, veuillez consulter le paragraphe de « Programmation » (paragraphe 8.5) de ce manuel d'instructions. Les champs que vous pouvez observer sont les suivants:

- SP: Mobile sélectionné.
- RPM: Vitesse du mobile en tour par minute (RPM).
- SR: Shear Rate (en sec^{-1}).
- SS: Shear Stress (en Pascal).
- %: le pourcentage du fond de l'échelle. Valeur en pourcentage de l'ouverture du ressort par rapport au fond de l'échelle de ce dernier.

En appuyant sur la touche « ENTER », vous retournez à l'écran principal de la mesure.

8.4 Mémoires

Les viscosimètres Fungilab sont équipés de mémoires programmables qui permettent de sauvegarder les configurations.

À partir de l'écran du menu principal, vous pouvez sélectionner l'option de Mémoires par le biais des flèches « Δ » et « ▽ » puis vous devez appuyer sur la touche « ENTER » pour accepter l'opération. Sur l'écran du viscosimètre vous pouvez observer la fenêtre suivante:

```
-----Mémoire-----  
> Utiliser la mémoire  
  Créer la mémoire
```

La première option vous permet de lancer la mesure avec les configurations qui ont été préalablement enregistrées. La seconde vous permet de créer et sauvegarder les options de mesure d'une nouvelle configuration. Par le biais de la touche « ENTER », vous pouvez entrer dans l'un ou l'autre des champs. Sur cet écran, la touche « QUIT » permet de revenir à l'écran précédent.

8.4.1 Création des mémoires

Pour procéder à la création d'une des mémoires, vous devez appuyer sur les touches « ENTER » et « ON » puis la fenêtre suivante s'affiche:

```
---Choisissez le type de  
  Mémoire---  
M1   M2   M3  
M4   M5   M6  
M7   M8   M9
```

Choisissez une des mémoires en appuyant sur la touche « TAB » jusqu'à ce que la mémoire se mette à clignoter (par défaut, la mémoire 1 est sélectionnée/clignote).

Lors de la création des mémoires, vous avez à votre disposition trois options différentes, qui correspondent à la programmation du viscosimètre, aux conditions de sortie ainsi qu'aux configurations particulières de mesure.

8.4.1.1 TTT et TTS

Une fois que vous avez choisi la mémoire, la fenêtre suivante s'ouvre:

```
-----TTT et TTS-----  
Time to couple OFF  
Couple: 0.0%  
Time to stop   ON  
Temps: 00h 00m 00s
```

Les champs « Time to Couple » et « Time to stop » sont décrits en détail dans le paragraphe 7.

Les deux champs modifiables sont « TTT » et « TTS », utiliser la touche « TAB » et vous passerez alternativement d'un champ à l'autre. Le champ qui est sélectionné clignote à tout moment afin que vous sachiez toujours où vous vous trouvez. Les uniques options pour les deux champs « TTT » et « TTS » sont « ON/OFF ». Afin de changer l'option, vous devez avoir sélectionné le champ puis vous devez utiliser, indifféremment, les touches « Δ », « ▽ » afin de changer l'une des deux options.

Pour avoir accès aux champs « Couple » ou « Temps », il faut avoir activé au moins un des deux champs « TTT » et/ou « TTS », en choisissant l'option « ON » dans les champs « TTT » ou « TTS ». Vous pourrez, alors, par le biais des touches numériques, sélectionner la valeur souhaitée puis appuyez une autre fois sur la touche « ENTER » afin de sauvegarder la valeur. Ladite valeur est enregistrée et elle est sauvegardée même si l'option est désactivée (en tapant sur la touche « OFF » dans le champ correspondant).

Vous procéderez de même avec le champ « Temps ». Vous devez avoir activé l'option « TTS » (en tapant sur la touche « ON » dans le champ « TTS ») et l'avoir sélectionné par le biais de la touche « TAB ». Une fois sélectionné, vous devez appuyer sur la touche « ENTER » puis changer le champ avec la valeur souhaitée. En appuyant à nouveau sur la touche « ENTER » vous sauvegarderez les changements et ils seront enregistrés jusqu'au prochain changement par le biais du même processus qui vient d'être expliqué. Si vous désactivez l'option « TTS », la valeur est enregistrée dans la mémoire.

En appuyant sur la touche « QUIT », vous sortez de la mémoire sans sauvegarder les changements.

NOTE: Les deux options ne peuvent pas être activées simultanément.

8.4.1.2 Sortie

Si vous choisissez l'option « Sortie », vous activez l'option d'enregistrement de l'expérience ou de mesure dans la mémoire. La fenêtre suivante s'affiche:

-----Mémoire-----	
État	OFF
Ini	00h 00m 00s
Fin	00h 00m 00s
Inc	00h 00m 00s

Afin d'activer l'option, le champ « État » doit être sur l'option « ON », que vous activerez grâce aux touches « Δ » et « ▽ ».

Tant que l'état est désactivé (sur « OFF ») vous ne pourrez pas sélectionner les champs des temps déterminés par cette fonction.

- Ini: délai avant le début de l'enregistrement des résultats des mesures.
- Fin: temps que durera l'enregistrement des mesures.
- Inc: intervalle de temps entre deux mesures.

Une fois le champ « État » activé (sur « ON »), vous pouvez sélectionner les différents champs en passant de l'un à l'autre par le biais de la touche « TAB ». Afin de modifier chaque champ, une fois que vous les avez sélectionnés, vous devez appuyer sur la touche « ENTER ». Le champ sélectionné clignote sur l'écran jusqu'à ce qu'il soit choisi pour être modifié. Lorsque vous avez actionné le champ, vous pouvez le modifier en appuyant sur les chiffres souhaités. Lorsque vous cliquez sur le numéro, le viscosimètre passe par lui-même au suivant. Afin de sauvegarder les changements, appuyer sur la touche « ENTER », cela désélectionnera le champ et sauvegardera les valeurs.

Afin de passer à l'écran suivant, correspondant aux options à configurer dans la mémoire, appuyer sur la touche « ON ».

La touche de sortie « QUIT » assume ses fonctions habituelles et vous renvoie à l'écran précédent sans sauvegarder les changements.

8.4.1.3 Configuration de la Mesure

Une fois que vous avez appuyé sur la touche « ON », lorsque vous êtes sur l'écran précédent, la fenêtre suivante s'affiche:

```
----Config. Mesure----  
SP: L1 RPM:100.0  
d: 1.0000 g/cm3  
Max:      60.0
```

La modification de cet écran a déjà été expliquée en détail dans le paragraphe 8.3.1 de ce manuel d'instructions dans l'explication de la mesure.

Une fois que vous avez configuré la mesure, veuillez appuyer sur la touche « ON » et elle sera enregistrée à l'instant dans la mémoire. Vous retournerez à l'écran suivant et le processus d'enregistrement de la mémoire touchera à sa fin.

8.4.2 Utilisation des mémoires

Si vous décidez d'utiliser l'une de ces mémoires, appuyer sur la touche « ENTER » et la fenêtre suivante s'ouvre:

```
---Choisissez la Mémoire---  
M1   M2   M3  
M4   M5   M6  
M7   M8   M9
```

Pour choisir l'une des mémoires, appuyer sur la touche « TAB » jusqu'à ce que la mémoire que vous souhaitez choisir clignote (par défaut, la mémoire 1 est sélectionnée/clignote).

Une fois que vous avez choisi la mémoire et que vous avez appuyé sur la touche « ENTER », l'écran suivant apparaît (sur la figure d'exemple toutes les possibilités sont présentées. Seul un des deux mots s'affiche « ON/OFF » en fonction du fait que l'option soit activée ou non):

```
-----Status-----  
TTT: xx.x% ON/OFF  
TTS:      ON/OFF  
RPM:Standard/Custom  
Sortie:   ON/OFF
```

Cet écran est le même que celui qui a été expliqué ci-dessus et qui correspond aux explications des écrans auxiliaires des mesures qui ont été effectuées avec ces appareils. L'information qui s'affiche ne peut pas être modifiée. Une fois que cette information apparaît sur l'écran, veuillez appuyer sur la touche « ON » et le

processus de mesure peut s'amorcer puis vous serez directement renvoyé sur un écran comme celui de la figure. Si vous appuyez sur la touche « ENTER », vous vous rendrez à la page de configuration de mesures. La touche « QUIT » vous enverra une autre fois au menu principal de l'appareil.

Une fois dans l'écran de configuration de mesures, vous pouvez découvrir les détails de cette même mesure, mais elle ne pourra pas être modifiée. À ce moment-là, si vous appuyez sur la touche « ON », le processus de mesure peut s'amorcer et vous reviendrez sur le même écran de mesure (paragraphe 8.3.1). La touche « QUIT » vous renverra une autre fois vers le menu principal des mémoires de l'appareil.

Si un espace de mémoire vide, c'est-à-dire qui n'a pas encore été créée (par défaut, l'appareil est configuré de série et toutes les espaces de mémoire sont vides), est sélectionné, l'écran suivant apparaît:

Espace vide
3

Si vous avez sélectionné l'espace 3 et qu'il n'a pas été préalablement créé, en appuyant de nouveau sur la touche « ENTER », vous reviendrait sur l'écran précédent pour sélectionner une autre mémoire. La touche « QUIT » assume les mêmes fonctions habituelles et vous permet de retourner à l'écran précédent.

8.5 Programmation

Le menu « Programmation » se compose de fonctions qui permettent de programmer certaines applications optionnelles pour les mesures : les options de « TTT » (Time to Torque) et « TTS » (Time to Stop).

L'écran qui apparaît lorsque vous sélectionnez l'option « Programmation » du menu principal est le suivant:

-----TTT et TTS-----
Time to Torque OFF
Torque: 0.0%
Time to stop ON
Temps: 00h 00m 00s

Cet écran vous permet d'activer et de configurer les options « Time to Couple » (TTT) et « Time to Stop » (TTS):

- Time to Couple (TTT): les mobiles du viscosimètre mesurent la viscosité par l'utilisation d'un ressort (en fonction de son degré d'ouverture). Le champ «Couple » délimite le pourcentage d'ouverture maximum que le ressort peut accepter. Si, à un moment donné, le degré d'ouverture est supérieur à la valeur introduite dans ce champ, le processus de mesure s'arrête.
- Time to Stop (TTS): le champ « Time to Stop » est une programmation de la durée de la mesure. Au-delà de cette durée, le moteur s'arrêtera et la mesure prendra fin.

Afin de sélectionner le champ que vous désirez modifier, utiliser la touche « TAB » et vous passerez d'un champ à l'autre. La sélection des champs débute par le champ « Time to Torque ». Le champ sélectionné clignotera afin que vous sachiez où vous vous trouvez.

Afin de changer l'option « ON/OFF », vous devez avoir sélectionné ce champ et utiliser, indifféremment les touches « Δ », « ∇ ».

Une fois que le champ « Time to Torque » est activé, vous pouvez rentrer dans le champ « Torque grâce à la touche « ENTER ». Alors vous pourrez, par le biais des touches numériques, introduire la valeur souhaitée puis appuyer une autre fois sur la touche « ENTER » afin de sauvegarder la valeur. Ladite valeur sera enregistrée et sauvegardée même si l'option est désactivée (en appuyant sur la touche « OFF » dans le champ correspondant).

NOTE: La valeur du fond de l'échelle doit être comprise entre 15% et 95%.

Veillez suivre les mêmes instructions avec le champ « Temps ». Vous devez avoir activé l'option « TTS » (en appuyant sur la touche « ON » dans le champ « TTS ») et l'avoir sélectionnée par le biais de la touche « TAB ». Une fois sélectionnée, vous devez appuyer sur la touche « ENTER » puis changer le champ avec la valeur souhaitée. En appuyant à nouveau sur la touche « ENTER », vous sauvegarderez les changements et ils seront enregistrés jusqu'au prochain changement. Si vous désactivez l'option « TTS », la valeur restera enregistrée dans la mémoire.

NOTE: Les deux options ne pourront jamais être activées simultanément.

La touche de sortie « QUIT » assume les mêmes fonctions que dans les sections antérieures et vous renvoie à l'écran du menu principal (Figure 3.1) sans sauvegarder les changements.

8.6 Options

Le menu « Options » permet de modifier le mode de sortie de données des mesures faites par le viscosimètre Fungilab. Une fois que le champ « Options » du menu principal du viscosimètre est sélectionné, en appuyant sur la touche « ENTER », sur l'écran de l'appareil, la fenêtre suivante s'affiche:

```
-----Options-----
> Sortie
  Information
```

Veillez choisir l'une des deux options par le biais des touches « Δ » et « ∇ », puis vous validerez en appuyant sur la touche « ENTER ».

La touche de sortie « QUIT » assume les mêmes fonctions que dans les autres sections et vous renvoie à l'écran du menu principal du viscosimètre.

8.6.1 Sortie de données

Si vous choisissez l'option « Sortie », vous activez l'option d'enregistrement d'une mesure dans la mémoire Flesh du Viscosimètre. L'écran suivant apparaît:

```
-----Mémoire-----
État      OFF
Ini       00h 00m 00s
Fin       00h 00m 00s
Inc       00h 00m 00s
```

Le champ « État » est déjà sélectionné par défaut, veuillez utiliser indifféremment les touches « Δ » et « ∇ » afin de changer l'option « OFF » par « ON » et inversement.

Tant que l'état est désactivé (sur « OFF »), vous ne pouvez pas sélectionner les champs Ini, Fin, et Inc.

- Ini: délai avant le début de l'enregistrement des résultats des mesures.
- Fin: temps que durera l'enregistrement des mesures.
- Inc: intervalle de temps entre deux mesures.

Une fois que le champ « État » est activé (sur « ON »), vous pouvez sélectionner les différents champs en passant de l'un à l'autre par le biais de la touche « TAB ». Afin de modifier chaque champ, vous appuyer sur la touche « ENTER ». Le champ sélectionné clignote sur l'écran jusqu'à ce que vous le choisissiez. Quand le champ est actionné, vous pouvez le modifier en appuyant sur les chiffres souhaités. Afin de sauvegarder les changements, appuyer sur la touche « ENTER », ce qui désélectionnera le champ et sauvegardera les valeurs.

La touche de sortie « QUIT » assume les mêmes fonctions que dans les sections précédentes et vous renvoie à l'écran du menu principal.

8.6.2 Informations

Si vous choisissez l'option « Information », vous verrez s'afficher les informations du fabricant suivantes :

FUNGILAB S.A. +34 93 685 35 00 sales@fungilab.com www.fungilab.com

Cette option est incorporée en tant que mesure de sécurité dans le cas où vous perdiez les documents ou les références de l'entreprise sous format informatique ou papier.

9. Informations rhéologiques importantes

Pour obtenir des résultats précis, il est indispensable de connaître les propriétés rhéologiques de l'échantillon.

Fluides Newtoniens

La viscosité de ces fluides ne dépend pas de la force de cisaillement (« shear stress » ou force extérieur appliquée au fluide). En d'autres termes, la viscosité n'est pas influencée par un éventuel mouvement du fluide. Dans ce cas, seule la température peut affecter la viscosité.

Fluides Non-Newtoniens

La viscosité est influencée par la force de cisaillement (« shear stress »). Le terme de *Viscosité apparente* est utilisé car le gradient de vitesse, donc la force extérieur appliquée au fluide, est difficilement constant.

Dans cette classification, vous trouverez deux groupes différents:

Fluides Non Newtoniens Indépendants du temps
Fluides Non Newtoniens Dépendants du temps

Fluides Non Newtoniens Indépendants du temps

La viscosité d'un fluide Non Newtonien indépendant du temps, dépend de la température ainsi que de la force de cisaillement.

Fluides Pseudo plastiques:

La viscosité diminue lorsque la force de cisaillement augmente.

Exemples pratiques: les peintures, les champoings, les concentrés de jus de fruits, les adhésifs, les polymères, la graisse, l'amidon, etc.

Fluides Dilatants:

La viscosité augmente lorsque la force de cisaillement augmente.
Exemples pratiques: les argiles, les composants pour friandises, etc.

Fluides Plastiques:

Ces fluides commencent à couler uniquement après avoir été soumis à une certaine force (effort tranchant). Ils se comportent comme des solides en état statique.
Exemple pratique: le ketchup.

Fluides Non Newtoniens Dépendants du temps

La viscosité d'un fluide Non Newtonien dépendant du temps, de la température, et de la force de cisaillement.

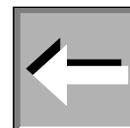
Fluides Thixotropiques:

La viscosité diminue dans le temps tandis que le fluide est sujet à une force de cisaillement constante. Ces substances ont tendance de revenir à leur viscosité habituelle (c'est-à-dire la viscosité du fluide au repos) une fois que le gradient de vitesse ne s'applique plus.
Exemples pratiques: Très communs dans l'industrie alimentaire (yaourt).

Fluides Rhéopetiques:

Les fluides pour lesquels la viscosité augmente avec le temps alors que le fluide est sujet à une force de cisaillement constante.
Ces substances ont tendance de revenir à leur viscosité habituelle une fois que le gradient de vitesse ne s'applique plus.
Ces fluides ne sont pas très communs.

NOTE: Un comportement turbulent du fluide peut entraîner des résultats de viscosité erronés. Un comportement turbulent est provoqué par une vitesse de rotation trop élevée par rapport à la viscosité de l'échantillon (veuillez consulter la partie « Recommandation » ci-dessous).



FACTEURS QUI AFFECTENT LA VISCOSITÉ

Il existe différentes variables qui affectent les propriétés rhéologiques des produits :

Température

La température est sans doute le facteur le plus influent à affecter le comportement rhéologique. La prise en compte de l'effet de la température sur la viscosité est essentielle, notamment sur des fluides tels que l'huiles de moteur, les graisses ou encore les adhésifs. Une élévation de la température du fluide de 1°C peut augmenter jusqu'à 10% de la valeur de la viscosité.

Gradient de vitesse (shear rate) et Force de cisaillement

Lorsqu'un fluide est soumis à une certaine force de cisaillement (ou plus simplement à un mouvement du fluide), le fluide peut en être affecté et le gradient de vitesse décrira ce phénomène. Il faut donc connaître sa viscosité aux forces de cisaillement appliquées.

Quelques exemples de matériaux affectés par d'importantes variations de la force de cisaillement sont: les peintures, les cosmétiques, le latex liquide, quelques produits alimentaires comme le ketchup, et le sang.

Conditions de mesure

Les conditions de mesure pendant la détermination de la viscosité peuvent avoir un effet considérable sur les résultats de cette mesure. Par conséquent, il est important de contrôler l'environnement ainsi que les conditions de tout échantillon à analyser.

Certaines variables comme par exemple le type de viscosimètre, la combinaison mobile/vitesse, le bécher de l'échantillon, l'absence ou la présence de protecteur de mobiles, la température de l'échantillon, les techniques de préparation de l'échantillon, etc. peuvent affecter non seulement la précision de la lecture, mais également la valeur finale de la viscosité.

Le Temps

Pour des fluides thixotropes et Rhéopectiques et lors d'un quelconque mouvement du fluide (par exemple l'agitation du mobile), plus le temps passe et plus le fluide verra sa viscosité évoluer.

Pour certains liquides, l'action du temps combiné avec celle de la proportion de coupe est très complexe. Dans ces cas-là, il est possible d'observer, avec le temps, un retour à l'état original, une fluidification, etc.

L'historique de l'échantillon

L'historique de l'échantillon avant la détermination de la viscosité peut affecter la signification des résultats, tout particulièrement les fluides sensibles à la chaleur ou au temps qui passe (« aging »).

Par exemple, les conditions de stockage ainsi que les techniques de préparation de l'échantillon doivent être pensées afin de minimiser les différents effets possibles sur la viscosité.

Composition et additifs

La composition de l'échantillon est un facteur déterminant. Si sa composition est modifiée (à cause des changements de proportions ou des substances qui le composent ou encore l'ajout d'autres substances), un changement important dans la viscosité peut être observée.

Par exemple, si un dissolvant est ajouté à une encre d'impression, la viscosité de l'encre diminuera. Différents types d'additifs sont utilisés afin de contrôler les propriétés rhéologiques des peintures.

PROTOCOLE DE MESURE

Archives de données

Il est vivement conseillé que l'information détaillée à la suite soit trouvée avant commencer des mesures de viscosité:

- Modèle ou type de viscosimètre
- Mobile (et accessoire)
- Vitesse de rotation
- Bécher de l'échantillon
- Température de l'échantillon
- Processus de préparation de l'échantillon (s'il existe)
- Utilisation du protecteur de mobile

Ces informations sont indispensables si vous avez besoin de comparer les résultats avec ceux d'autres collègues, dans le but de s'assurer de la reproductibilité des résultats obtenus.

Le mobile et le protecteur

Veuillez examiner chaque mobile avant de les utiliser. Si le mobile est usé ou abîmé et que leurs dimensions sont modifiées, les résultats des mesures seront erronés.

Le protecteur de mobile (fourni avec tous les viscosimètres rotatifs de Fungilab) protège le mobile ainsi que l'axe du viscosimètre. Il est vivement recommandé de l'utiliser dans tous les cas, et encore plus lors de mesures de faibles viscosités avec des mobiles standards.

Si vous n'utilisez pas le protecteur de mobile, vous devez le signaler dans le protocole de mesure.

Le protecteur ne doit pas être utilisé avec les accessoires Fungilab.

Sélection de la vitesse et du mobile

S'il n'existe aucun protocole de travail décrit, la meilleure méthode afin de sélectionner la vitesse ainsi que le mobile est celle d'« essai et erreur ». La lecture du couple doit être comprise entre 15 et 95%, en fonction du type de produit, et il est vivement conseillé qu'elle soit supérieure à 50%.

Si vous connaissez la viscosité approximative du fluide, une méthode plus rapide pour sélectionner la combinaison mobile/vitesse, est de consulter les tableaux de viscosité maximale approximative (voir fin du manuel).

En règle générale:

AUGMENTATION RPM \Rightarrow AUGMENTATION DE LA PRÉCISION DE LECTURE

DIMINUTION DU NUMERO DU MOBILE \Rightarrow AUGMENTATION DE LA PRÉCISION DE LECTURE

(À l'exception des fluides non Newtoniens, dont la valeur de viscosité change lorsque la vitesse de rotation est modifiée. Dans ces cas-là, il est recommandé d'effectuer les mesures avec une vitesse déterminée et de travailler avec une méthode de comparaison)

Taille du bécher de l'échantillon

Il est recommandé de travailler avec des béchers d'un diamètre intérieur de 83 mm ou supérieur. Le récipient habituel est un bécher de 600 ml.

Si vous utilisez un bécher plus petit, les valeurs de viscosité peuvent être supérieures surtout pour les fluides de faible viscosité.

Etat de l'échantillon

L'échantillon ne doit pas contenir de bulles d'air.

Il doit être à une température constante et uniforme. Veuillez vous assurer qu'avant la prise de lecture, le mobile ainsi que le protecteur soient à la même température. Des bains thermostatiques sont généralement utilisés pour maintenir l'échantillon à la température souhaitée.

L'échantillon doit avoir des propriétés homogènes et uniformes : il peut y avoir des particules en suspension, mais attention à ce qu'elles ne se déforment pas avec la rotation du mobile, elles pourraient se décomposer en particules plus petites.

L'échantillon ne doit pas subir de changements chimiques ou physiques pendant la mesure.

Autres conditions essentielles

Évitez toute mesure si l'agitation pourrait provoquer un écoulement du fluide turbulent.

Le fluide doit être dans des conditions stables.

Immersion du mobile

Les mobiles standards doivent être immergés jusqu'à la moitié de la marque de l'axe. Une mauvaise immersion peut altérer les résultats de viscosité. Évitez la formation de bulles sur les mobiles du disque, elles modifieraient les valeurs de viscosité. Pour éviter l'apparition de bulle, introduisez le mobile latéralement en douceur puis placez-le au centre de l'échantillon. Une fois réalisé, veuillez régler l'axe du viscosimètre.

Précision et Répétabilité

Les viscosimètres de Fungilab vous garantissent une précision de $\pm 1\%$ du fond d'échelle de la combinaison vitesse/mobile, ainsi qu'une répétabilité de $\pm 0.2\%$.

Acquisition de lecture de viscosité

Avant de commencer à travailler avec le viscosimètre, vous devrez vérifier les points suivants :

- Le viscosimètre doit être correctement fixé à la tige et mis à niveau.
- La vitesse et le mobile doivent être sélectionnés (veuillez lire attentivement le chapitre concernant la sélection de la vitesse et du mobile).
- Le mobile: faites bien attention à sa position ainsi qu'à sa fixation.
- L'introduction des paramètres mobile et vitesse de rotation est obligatoire.
- Une fois que le moteur est en route, veuillez attendre quelques instants avant de prendre en compte la mesure.

RECOMMANDATIONS IMPORTANTES

L'ouverture du ressort pendant la mesure, correspondant à la lecture du couple de l'écran de mesure, doit être comprise entre 15% et 95%.

Les lectures de viscosité doivent être prises dans des conditions d'écoulement laminaire, en aucun cas dans des conditions de l'écoulement turbulent.

La première considération est liée à la précision des appareils. Tous les viscosimètres rotatifs de Fungilab ont une précision de (\pm) 1% du fond de l'échelle de tout type de combinaison mobile/vitesse de rotation.

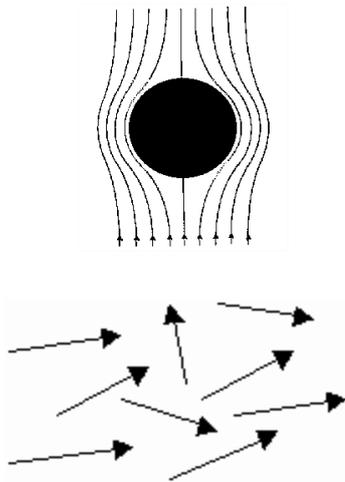
Il n'est en aucun cas conseillé de travailler en dessous de 15% du fond de l'échelle dû au fait que l'erreur potentielle de viscosité, de (\pm) 1%, est relativement grande en comparaison avec la lecture de l'appareil.

La deuxième considération concerne l'écoulement des échantillons. Toutes les mesures rhéologiques doivent être réalisées dans des conditions de flux laminaire.

Un fluide a un flux laminaire lorsque l'écoulement de chacune de ses particules est dirigé vers une même direction. On peut imaginer l'ensemble des mouvements des particules du fluide sur des lames dirigées par une force externe.

Les lignes de l'écoulement représentent la vitesse ainsi que la direction de l'écoulement du fluide.

Flux laminaire: lignes de l'écoulement « rectilignes ». Relativement facile à prévoir. En général écoulement lent.



Écoulement turbulent: lignes de l'écoulement « non-linéaires ». Il est impossible de prévoir le mouvement exact du fluide. Très rapide.

Pour les systèmes rotatifs, ceci implique que le mouvement du fluide doit être circonférentiel. Lorsque les forces internes d'un fluide sont trop importantes, le fluide peut avoir un écoulement turbulent de sorte que le mouvement des particules qui le constituent se modifie par l'hasard, ce qui rendrait impossible son analyse à partir des modèles mathématiques standards.

Cette turbulence provoque une fausse lecture de la viscosité, dont les valeurs sont très supérieures à la viscosité réelle, et le résultat est impossible à prévoir.

Pour les géométries suivantes, des points de transition approximatifs à écoulement turbulent ont été détectés:

- 1) Mobile L1: 15 cP à 60 rpm
- 2) Mobile R1: 100 cP à 50 rpm
- 3) Adaptateur LCP: 0.85 cP à 60 rpm

Dans des conditions d'écoulements turbulents, le ratio rpm/cP excédera toujours les valeurs inscrites ci-dessus.

10. Accessoires

10.1. Adaptateurs aux faibles viscosités (LCP et LCP/B)

L'adaptateur aux faibles viscosités (LCP et LCP/B, c'est-à-dire avec ou sans jaquette de thermostatisation) n'est pas inclus dans la livraison standard, et doivent être commandés en tant qu'accessoire supplémentaire. L'accessoire LCP (ou LCP/B) est fourni avec son mobile.

L'adaptateur aux faibles viscosités permet d'effectuer les mesures plus précises qu'avec des mobiles standards. Le rang de viscosité peut s'étendre aux très faibles valeurs, jusqu'à 1 cP (en utilisant le modèle L). Grâce à sa géométrie cylindrique, vous pouvez obtenir des mesures de gradient de vitesse (« Shear Rate ») et force de cisaillement (« Shear Stress »).

Seul un petit volume d'échantillon est nécessaire (16 ml.)

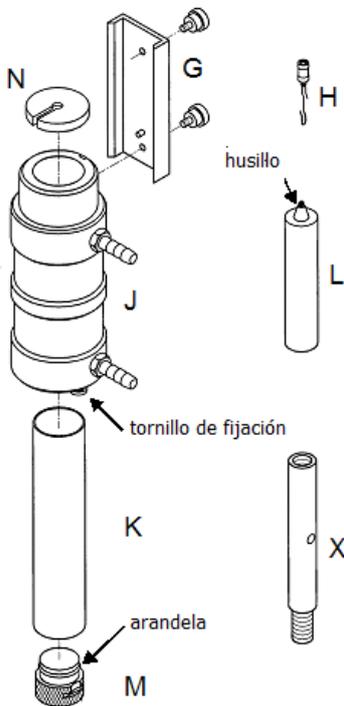


Fig. 7: Pièces du LCP



Fig.8: Adaptateur LCP monté sur le viscosimètre

10.1.1 Montage

Le montage est le même pour les deux types d'accessoires pour la faible viscosité (LCP et LCP/B). Les schémas décrivent uniquement le montage avec le LCP.

- Retirez le viscosimètre de son socle.
- Montez l'extension (X) entre le socle en forme d'Y (A) et le bras de support (C). Utilisez une clef anglaise de 19 mm pour fixer l'écrou (D). Cette extension va avec l'accessoire LCP.
- Montez à nouveau le viscosimètre sur son socle. L'extension (X) est indispensable car l'accessoire LCP est particulièrement long.
- Boucher le cylindre de l'échantillon (K) à l'aide du bouchon inférieur (M).
- Insérez le cylindre (K) par la partie inférieure, dans la jaquette de circulation (J).

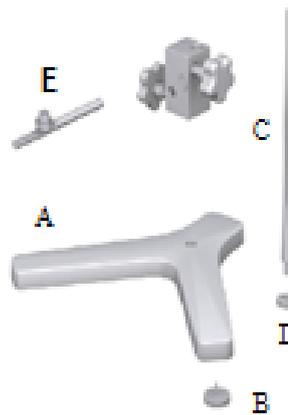


Fig.9: Montage de l'extension pour l'adaptateur LCP

- Fixez la jaquette de circulation (J) au connecteur (G) (Figure 7).
- Remplissez le cylindre d'échantillon en utilisant une seringue, puis remplissez le cylindre de 16 ml d'échantillon.
Attention, le volume d'échantillon à verser doit être bien contrôlé.
- Placez le crochet (H) sur le mobile (L).
- Insérez le mobile (L) dans la jaquette de circulation. **(Veuillez consulter la note ** ci-dessous).**
- Fixez le connecteur (G) au viscosimètre (dans le trou qui se trouve dans la partie arrière du récipient métallique).
- Vissez-le à l'axe du viscosimètre en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre. Choisissez le trou du bas, celui d'en haut étant réservé aux accessoires universels.
- Vérifiez le niveau de l'échantillon. Le niveau de l'échantillon devra être approximativement au milieu du cône qui est connecté au crochet du connecteur du mobile (H). Veuillez consulter la figure 11 pour toutes informations supplémentaires.
- Placez le bouchon supérieur (N).

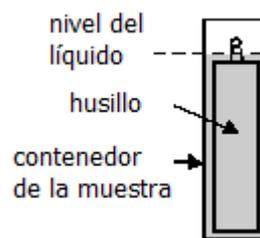


Fig.10: Adaptateur LCP plein

****NOTE:**

Avant d'entamer le processus de mesure, veuillez vous assurer que le viscosimètre soit correctement équilibré (vérifiez-le à l'aide du niveau à bulle). Le mobile que vous devez sélectionner est le modèle 'LCP/SP'.

10.1.2 Démontage et nettoyage

- Dévissez le mobile de l'axe du viscosimètre et baissez lentement le mobile dans le cylindre de l'échantillon (K).
- Retirez l'adaptateur (G) du récipient métallique.
- Déplacez le viscosimètre vers le haut. Retirez le bouchon ou l'enveloppe supérieure (N).
- Retirez doucement le mobile (L).
- Dévissez le bouchon inférieur (M) et tirez le cylindre (K) vers le bas de la jaquette de thermostatisation (J).
- Retirez le cylindre, rincez-le et lavez-le ou utilisez de l'air comprimé. Si nécessaire, nettoyez également la jaquette de circulation.

- Retirez l'adaptateur (G) du cylindre.

Important:

N'utilisez aucun produit nettoyant ou aucun outil qui peut rayer la surface métallique de l'appareil. Veuillez vous assurer que vous utilisez uniquement des solvants qui ne peuvent réagir avec les matériaux de l'adaptateur LCP!

Solvants utilisables: eau, éthanol ou alcool à haut degré. Pour tout autre dissolvant, veuillez vérifier les tableaux de compatibilité chimique.

10.1.3 Caractéristiques techniques pour l'accessoire LCP

Classification des mesures:

- Modèle L: de 0.9* à 2 000 mPa.s ou cP
- Modèle R: de 3.2** à 21 333 mPa.s ou cP

* Limité par les turbulences

** Pour les mesures qui ne correspondent qu'à 10 % du fond de l'échelle

Volume de l'échantillon: 16.0 ml

Facteur de shear rate pour le mobile LCP: $1.2236 \times \text{RPM}$ ***

*** Le gradient de vitesse (« shear rate ») se calcule une fois que nous sommes assuré que le liquide est Newtonien.

Classification de la température de la jaquette de circulation et des conditions de thermostatisation:

- Rang de température de travail autorisée: de -10 à +100°C (de 14 à 212 °F)
- Utilisez un bain thermostatique avec de l'eau déionisée ou un liquide de refroidissement spécial. Changez le liquide du thermostat régulièrement. Écoulement recommandé: 15 l/min.

Matériaux:

- Les parties métalliques sont fabriquées en acier inoxydable, le bouchon en plastique est fabriqué en Delrin Noir. Les parties en contact avec l'échantillon (le cylindre et le mobile) sont fabriquées en AISI 316 et elles peuvent être utilisées dans l'industrie alimentaire.
- La rondelle du bouchon inférieur est fabriquée en Delrin noir. Conçue pour supporter une température maximale de 100°C (de 212 °F)
- La jaquette de circulation est fabriquée en acétal et en Delrin.
- L'anneau en plastique du bouchon (M) de l'adaptateur LCP est fabriqué en Delrin.
- Le point d'affaiblissement est de 110 °C (de 230 °F).

10. 2. Adaptateurs aux Faibles Volumes APM et APM/B

NOTE:

L'adaptateur aux Faibles Volumes (APM et APM/B) n'est pas inclus dans la livraison standard. Ces deux versions (avec ou sans jaquette de thermostatisation) doivent être commandées en tant qu'accessoire supplémentaire. Leurs mobiles sont spécifiques à ces accessoires et sont choisis en fonction du modèle du viscosimètre (mobile TL pour viscosimètre L, mobile TR pour viscosimètre R ou H) et du rang de viscosité.

L'adaptateur aux Faibles Volumes permet d'effectuer les mesures plus précises qu'avec des mobiles standards. Le rang de mesure de cet accessoire peut s'étendre aux valeurs de viscosité très faibles. Grâce à sa géométrie cylindrique, vous pouvez obtenir des valeurs de gradient de vitesse (« Shear Rate ») et de contrainte de cisaillement (« Shear Stress »). Seul un petit volume d'échantillon est nécessaire (16 ml.)

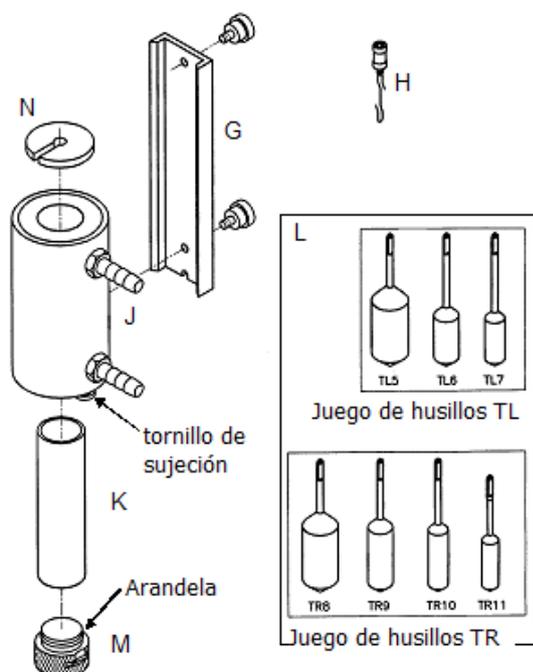


Fig. 11 Parties de l'accessoire APM



Fig. 12 APM monté

10. 2. 1 Montage

NOTE:

Le montage est le même pour les deux types d'accessoires pour les faibles volumes (APM et APM/B). Les schémas décrivent uniquement le montage avec l'APM.

- Retirez le viscosimètre de son socle.
- Montez l'extension (X) entre le socle en forme d'Y (A) et le bras de support (C). Utilisez une clef anglaise de 19 mm afin de fixer l'écrou (D).
- Montez à nouveau le viscosimètre sur son socle. L'extension (X) est indispensable car l'accessoire APM est particulièrement long.
- Boucher le cylindre de l'échantillon (K) à l'aide du bouchon inférieur (M).
- Insérez le cylindre (K) par la partie inférieure, dans la jaquette de circulation (J).
- Fixez la jaquette de circulation (J) au connecteur (G) (Figure 11).
- Remplissez le cylindre d'échantillon en utilisant une seringue, puis remplissez le cylindre le volume correspondant d'échantillon (voir le point 10.2.3). Attention, le volume d'échantillon à verser doit être bien contrôlé.
- Placez le crochet (H) sur le mobile (L).
- Insérez le mobile (L) dans la jaquette de circulation. (Veuillez consulter la note ** qui se trouve dans la partie inférieure).

- Fixez le connecteur (G) au viscosimètre (dans le trou qui se trouve dans la partie suivante du récipient métallique du viscosimètre). Choisissez le trou du bas, celui d'en haut étant réservé aux accessoires universels.
- Vissez-le à l'axe du viscosimètre en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre.
- Vérifiez le niveau de l'échantillon. Le niveau de l'échantillon devra être approximativement au milieu du cône qui est connecté au crochet du connecteur du mobile (H). Veuillez consulter la figure 10 pour toutes informations supplémentaires.
- Placez le bouchon supérieur (N).

****NOTE:**

Avant d'entamer le processus de mesure, veuillez vous assurer que le viscosimètre soit correctement équilibré (vérifiez-le à l'aide du niveau à bulle). Le mobile que vous devez sélectionner est le modèle TL ou TR selon le modèle de viscosimètre (L, R ou H).

10. 2. 2 Démontage et nettoyage

- Dévissez le mobile de l'axe du viscosimètre et baissez lentement le mobile dans le cylindre de l'échantillon (K).
- Retirez l'adaptateur (G) du récipient métallique.
- Déplacez le viscosimètre vers le haut. Retirez le bouchon ou l'enveloppe supérieure (N).
- Retirez doucement le mobile (L).
- Dévissez le bouchon inférieur (M) et tirez le cylindre (K) vers le bas de la jaquette de thermostatisation (J).
- Retirez le cylindre, rincez-le et lavez-le ou utilisez de l'air comprimé. Si c'est nécessaire nettoyez également la jaquette de circulation.
- Retirez l'adaptateur (G) du cylindre.

Important:

N'utilisez aucun produit nettoyant ou aucun outil qui peuvent rayer la surface métallique de l'appareil. Veuillez vous assurer que vous utilisez uniquement des solvants qui peuvent réagir avec les matériaux de l'adaptateur LCP!

Possibles solvants: eau, éthanol ou alcool à haut degré. Pour tout autre dissolvant, veuillez vérifier les tableaux de compatibilité chimique.

10. 2. 3 Caractéristiques techniques de l'APM et de l'APM/B

Classification des mesures:

Modèle L: de 1.5* à 200 000 mPa.s

Modèle R: 25* à 3 300 000 mPa.s

Modèle H: 0.2* à 26 660 Pa.s

* Pour des mesures qui représentent 10 % du fond de l'échelle

Caractéristiques des mobiles et remplissage de l'APM:

- Modèle L & mobiles TL

Mobile	Shear rate [s ⁻¹] *)	Volume échantillon [ml]
TL5	1.32 x RPM	6.7
TL6	0.34 x RPM	9.0
TL7	0.28 x RPM	9.4

- Modèle R ou H & mobiles TR

Mobile	Shear rate [s ⁻¹] *)	Volume échantillon [ml]
TR8	0.93 x RPM	7.1
TR9	0.34 x RPM	10.4
TR10	0.28 x RPM	11.0
TR11	0.25 x RPM	13.5

* Le shear rate se calcule en utilisant des liquides Newtoniens.

Classification de la température de la jaquette de circulation et les conditions de thermostatisation:

- Rang de température de travail autorisée: de -10 à +100°C (de 14 à 212 °F)
- Utilisez un bain thermostatique avec de l'eau déionisée ou un liquide de refroidissement spécial. Changez le liquide du thermostat régulièrement. Écoulement recommandé: 15 l/min.

Matériaux:

- Les parties métalliques sont fabriquées en acier inoxydable, le bouchon en plastique est fabriqué en Delrin Noir. Les parties en contact avec l'échantillon (le cylindre et le mobile) sont fabriquées en AISI 316 et elles peuvent être utilisées dans l'industrie alimentaire.
- La rondelle du bouchon inférieur est fabriquée en Delrin noir. Conçue pour supporter une température maximale de 100°C (de 212 °F)
- La jaquette de circulation est fabriquée en acétal et en Delrin.
- L'anneau en plastique du bouchon (M) de l'adaptateur LCP est fabriqué en Delrin.
- Le point d'affaiblissement est de 110 °C (de 230 °F).

10.3 Accessoire HELDAL UNIT – Mouvement Hélicoïdal

NOTE:

L'adaptateur Heldal n'est pas inclus dans la commande standard, vous pouvez le commander en tant qu'accessoire. L'unité est fournie avec les mobiles en forme de 'T', dans sa mallette de transport.

L'accessoire Heldal est utilisé avec des produits à viscosité élevée (comme la gelés ou les pâtes). Il possède un moteur qui provoque un mouvement vertical tandis que le mobile réalise le mouvement de rotation. Un mouvement hélicoïdal est formé, et le mobile en forme de 'T' est ainsi constamment en contact avec l'échantillon.

Les mesures obtenues avec l'Heldal ne sont en aucun cas des mesures de viscosité absolues! Elles constituent uniquement des mesures indicatives, et les résultats ne peuvent pas être comparés avec ceux fait avec un mobile standard.

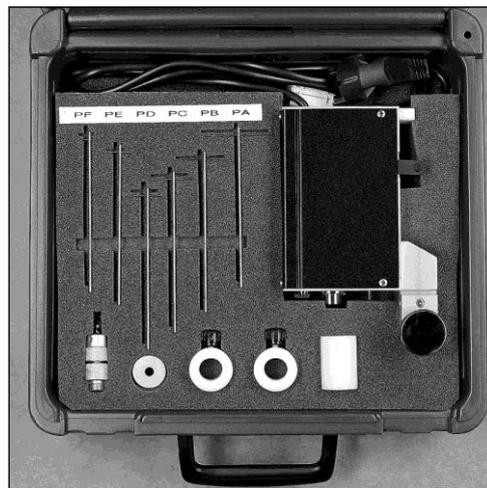


Fig. 13 Unité Heldal dans sa mallette de transport

10. 3. 1 Montage de l'accessoire Heldal

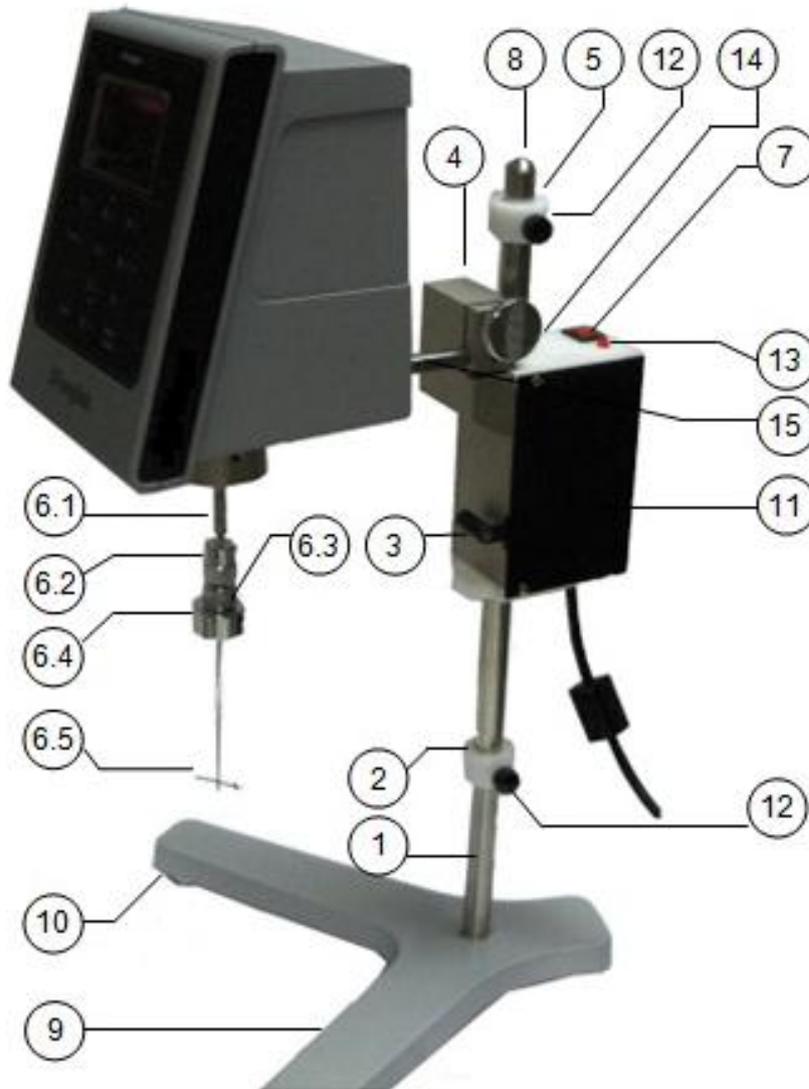


Fig. 14 Unité Heldal monté sur le viscosimètre

1. Douille de sécurité	9. Socle
2. Anneau d'arrêt inférieur	10. Vis de mise à niveau
3. Bouton de déplacement	11. Unité du moteur heldal
4. Noix de couplage du viscosimètre	12. Bouton de fixation de la tige
5. Anneau d'arrêt supérieur	13. Voyant de fonctionnement
6. Ensemble de fixation Heldal	14. Bouton de la noix
7. Interrupteur ON/OFF	15. Bras de support du viscosimètre
8. Bras de support ou Crémaillère crénelée	

6.1 Connecteur de filetage du mobile
6.2 Récepteur du mobile dans la partie supérieure
6.3 Récepteur du mobile dans la partie inférieure
6.4 Contrepoids, connecteur du mobile
6.5 Mobile

- Placez la tige crénelée (8) dans la partie courte du socle en forme d'Y (9)
- Introduisez la douille de sécurité (1) dans la tige de fixation (8) dans le socle du viscosimètre (9).
- Placez l'anneau inférieur sur la tige crénelée (8) comme il est indiqué sur le schéma, et fixez-le par le biais du bouton de fixation (12).

Important:

Ne serrez pas trop fort les anneaux d'arrêt avec les boutons de fixation (12). Ces pièces sont en plastique et peuvent être abimés. Les deux anneaux d'arrêt (inférieur et supérieur) sont exactement identiques, et sont par conséquent interchangeables.

- Introduisez le moteur de l'Heldal (11) sur la tige crénelée (8) en appuyant sur le bouton de déplacement (3).
- Raccordez l'anneau supérieur sur la tige crénelée (8) et fixez-le avec le bouton de fixation (12).
- Insérez le viscosimètre sur le bras de support (15) dans la noix (4) de l'Heldal, et fixez-le grâce au bouton (14).
- Mettez à niveau l'ensemble du viscosimètre – heldal, grâce aux pièces (10).
- Fixez le mobile en forme de T (modèles PA à PF) au viscosimètre. Afin de choisir le mobile adéquat, veuillez consulter les tableaux de sélection (du numéro 16 au numéro 18).
 - Vissez le contrepoids (6.4) sur la partie inférieure du récepteur du mobile (6.3).
 - Introduisez lentement le mobile (6.5) entre les parties inférieures et supérieures du récepteur du mobile (6.2 y 6.3). Ne séparez en aucun cas ces deux parties.
 - Fixez le mobile en l'introduisant puis vissez la partie inférieure du récepteur (6.3) jusqu'à ce que vous l'ayez totalement serré.

Important:

Ne serrez pas le mobile de manière démesurée. Il devrait toujours rester un léger espace entre les deux parties du récepteur du mobile.

- Fixez l'ensemble du récepteur du mobile à l'axe du viscosimètre, par le biais de la connexion de filetage.
- Placez le bécher de l'échantillon sous le viscosimètre et insérez le mobile. Utilisez le bouton de déplacement (3) afin de placer correctement le mobile dans l'échantillon.
- Le mouvement vertical du mobile doit être limité par les anneaux d'arrêt inférieur et supérieur.

Important:

Introduisez les anneaux d'arrêt tel que la procédure ci-dessous le décrit :

- Anneau d'arrêt supérieur: le mobile doit rester submergé dans le même fluide
- Anneau d'arrêt inférieur: le mobile ne doit pas toucher le fond du bécher. Dans le cas où ceci se produirait, l'axe du viscosimètre pourrait être sérieusement endommagé et/ou les résultats pourraient être faussés.
- Une fois que les anneaux d'arrêt sont réglés et fixés, raccordez le viscosimètre et l'Heldal à la prise de courant. Allumez le viscosimètre et introduisez la vitesse ainsi que le mobile, comme vous le faites habituellement.
- Allumez l'unité Heldal en appuyant sur l'interrupteur « ON/OFF » (7). Vérifiez si le voyant de fonctionnement est allumé. Si ce n'est pas le cas, veuillez vérifier la connexion avec le réseau électrique.

FONCTIONNEMENT:

L'unité Heldal (de mouvement hélicoïdal) se déplace de bas en haut entre les deux anneaux d'arrêt. Lorsque le moteur touche l'un des deux anneaux, l'unité change la direction du mouvement.

L'unité Heldal continue à bouger, jusqu'à ce que vous l'arrêtiez manuellement par le biais de l'interrupteur « ON/OFF » (7).

11. Tableaux de correspondance des modèles et leurs mobiles

MOBILES STANDARDS + R1 (Tableau 1):

Modèle viscosimètre	Mobile
SMART L	L1
	L2
	L3
	L4
SMART R	R1
	R2
	R3
	R4
	R5
	R6
	R7
SMART H	R3
	R2
	R3
	R4
	R5
	R6
	R7

MOBILES POUR LES APM ET APM/B (Tableau 2):

Modèle viscosimètre	Mobile
SMART L	TL5
	TL6
	TL7
SMART R	TR8
	TR9
	TR10
	TR11
SMART H	TR8
	TR9
	TR10
	TR11

MOBILES POUR LE HELDAL (Tableau 3):

Modèle viscosimètre	Mobile
SMART L	PA
	PB
	PC
	PD
	PE
	PF
SMART R	PA
	PB
	PC
	PD
	PE
	PF
SMART H	PA
	PB
	PC
	PD
	PE
	PF

MOBILES POUR LE LCP (Tableau 4):

Modèle viscosimètre	Mobile
SMART L	LCP
SMART R	LCP

12. Tableaux pour le calibrage des modèles, des mobiles et des huiles étalons

MODÈLE L (Tableau 5):

Mobile	Huile étalon
L1	RT50
L2	RT500
L3	RT1000
L4	RT5000
TL5	RT50
TL6	RT500
TL7	RT500
LCP	RT5

MODÈLE R (Tableau 6):

Mobile	Huile étalon
R1	RT50
R2	RT500
R3	RT500
R4	RT1000
R5	RT5000
R6	RT5000
R7	RT30000
TR8	RT500
TR9	RT5000
TR10	RT5000
TR11	RT5000
LCP	RT50

MODÈLE H (Tableau 7):

Mobile	Huile étalon
R1	RT1000
R2	RT5000
R3	RT12500
R4	RT12500
R5	RT30000
R6	RT100000
R7	RT100000
TR8	RT5000
TR9	RT12500
TR10	RT30000
TR11	RT60000

13. Tableau 8. Sélection des mobiles standards pour le SMART L

Valeurs maximales orientatives en cP (mPa·s)

RPM / SP	L1	L2	L3	L4
0,3	20K	100K	400K	2000K
0,5	12K	60K	240K	1200K
0,6	10K	50K	200K	1000K
1	6K	30K	120K	600K
1,5	4K	20K	80K	400K
2	3K	15K	60K	300K
2,5	2,4K	12K	48K	240K
3	2K	10K	40K	200K
4	1,5K	7,5K	30K	150K
5	1,2K	6K	24K	120K
6	1K	5K	20K	100K
10	600	3K	12K	60K
12	500	2,5K	10K	50K
20	300	1,5K	6K	30K
30	200	1K	4K	20K
50	120	600	2,4K	12K
60	100	500	2K	10K
100	60	300	1,2K	6K

ATTENTION:

K Fait référence aux milliers.

Exemple: 7,8K = 7.800

M Fait référence aux millions.

Exemple: 1,56M = 1.560.000

NOTE:

Il est conseillé de ne pas travailler avec des valeurs de viscosité inférieures à 15% du fond de l'échelle sélectionnée.

14. Tableau 9. Sélection des mobiles pour le SMART L et son APM-APM/B

Valeurs maximales orientatives en cP (mPa·s)

RPM / SP	TL5	TL6	TL7
0,3	10K	100K	200K
0,5	6K	60K	120K
0,6	5K	50K	100K
1	3K	30K	60K
1,5	2K	20K	40K
2	1,5K	15K	30K
2,5	1,2K	12K	24K
3	1K	10K	20K
4	750	7,5K	15K
5	600	6K	12K
6	500	5K	10K
10	300	3K	6K
12	250	2,5K	5K
20	150	1,5K	3K
30	100	1K	2K
50	60	600	1,2K
60	50	500	1K
100	30	300	600

ATTENTION:

K Fait référence aux milliers.

M Fait référence aux millions.

Exemple: 7,8K = 7.800

Exemple: 1,56M = 1.560.000

NOTE:

Il est conseillé de ne pas travailler avec des valeurs de viscosité inférieures à 15% du fond de l'échelle sélectionnée.

15. Tableau 10. Adaptateur LCP avec le SMART L

Valeurs Maximales orientatives en cP (mPa·s)

RPM	LCP
0,3	2.000,00
0,5	1.200,00
0,6	1.000,00
1	600,00
1,5	400,00
2	300,00
2,5	240,00
3	200,00
4	150,00
5	120,00
6	100,00
10	60,00
12	50,00
20	30,00
30	20,00
50	12,00
60	10,00
100	6,00

NOTE:

Il est conseillé de ne pas travailler avec des valeurs de viscosité inférieures à 15% du fond de l'échelle sélectionnée.

Volume de l'échantillon = 16 ml.

Shear Rate = 1,2236·rpm

16. Tableau 11. Sélection des mobiles standards pour le SMART R

Valeurs Maximales orientatives en cP (mPa·s)

RPM / SP	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
0,3	33,3K	133,3K	333,3K	666,6K	1,3M	3,33M	13,3M
0,5	20K	80K	200K	400K	800K	2M	8M
0,6	16,6K	66,6K	166,6K	333,3K	666,6K	1,6M	6,6M
1	10K	40K	100K	200K	400K	1M	4M
1,5	6,6K	26,6K	66,6K	133,3K	266,6K	666,6K	2,6M
2	5K	20K	50K	100K	200K	500K	2M
2,5	4K	16K	40K	80K	160K	400K	1,6M
3	3,3K	13,3K	33,3K	66,6K	133,3K	333,3K	1,3M
4	2,5K	10K	25K	50K	100K	250K	1M
5	2K	8K	20K	40K	80K	200K	800K
6	1,6K	6,6K	16,6K	33,3K	66,6K	166,6K	666,6K
10	1K	4K	10K	20K	40K	100K	400K
12	833	3,3K	8,3K	16,6K	33,3K	83,3K	333,3K
20	500	2K	5K	10K	20K	50K	200K
30	333	1,3K	3,3K	6,6K	13,3K	33,3K	133,3K
50	200	800	2K	4K	8K	20K	80K
60	166	660	1,6K	3,3K	6,6K	16,6K	66,6K
100	100	400	1K	2K	4K	10K	40K

ATTENTION:

K Fait référence aux milliers.

M Fait référence aux millions.

Exemple: 7,8K = 7.800

Exemple: 1,56M = 1.560.000

NOTE:

Il est conseillé de ne pas travailler avec des valeurs de viscosité inférieures à 15% du fond de l'échelle sélectionnée.

17. Tableau 12. Sélection des mobiles pour le SMART R et son APM-APM/B

Valeurs Maximales orientatives en cP (mPa·s)

RPM / SP	TR8	TR9	TR10	TR11
0,3	166,6K	833,3K	1,6M	3,3M
0,5	100K	500K	1M	2M
0,6	83,3K	416,6K	833,3K	1,6M
1	50K	250K	500K	1M
1,5	33,3K	166,6K	333,3K	666,6K
2	25K	125K	250K	500K
2,5	20K	100K	200K	400K
3	16,6K	83,3K	166,6K	333,3K
4	12,5K	62,5K	125K	250K
5	10K	50K	100K	200K
6	8,3K	41,6K	83,3K	166,6K
10	5K	25K	50K	100K
12	4,16K	20,83K	41,6K	83,3K
20	2,5K	12,5K	25K	50K
30	1,6K	8,3K	16,6K	33,3K
50	1K	5K	10K	20K
60	833,3	4,16K	8,3K	16,6K
100	500	2,5K	5K	10K

ATTENTION:

K Fait référence aux milliers.

Exemple: 7,8K = 7.800

M Fait référence aux millions.

Exemple: 1,56M = 1.560.000

NOTE:

Il est conseillé de ne pas travailler avec des valeurs de viscosité inférieures à 15% du fond de l'échelle sélectionnée.

18. Tableau 13. Adaptateur LCP avec le SMART R

Valeurs Maximales orientatives en cP (mPa·s)

RPM	LCP
0,3	21.333,00
0,5	12.800,00
0,6	10.666,00
1	6.400,00
1,5	4.266,00
2	3.200,00
2,5	2.560,00
3	2.133,00
4	1.600,00
5	1.280,00
6	1.066,00
10	640,00
12	533,00
20	320,00
30	213,00
50	128,00
60	106,00
100	64,00

NOTE:

Il est conseillé de ne pas travailler avec des valeurs de viscosité inférieures à 15% du fond de l'échelle sélectionnée.

Volume de l'échantillon = 16 ml.

Shear Rate = 1,2236·rpm

19. Tableau 14. Sélection des mobiles standards pour le SMART H

Valeurs Maximales orientatives en Poise

RPM/SP	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
0,3	2,6K	10,6K	26,6K	53,3K	106,6K	266,6K	1,06M
0,5	1,6K	6,4K	16K	32K	64K	160K	640K
0,6	1,3K	5,3K	13,3K	26,6K	53,3K	133,3K	533,3K
1	800	3,2K	8K	16K	32K	80K	320K
1,5	533,3	2133	5,3K	10,6K	21,3K	53,3K	213,3K
2	400	1,6K	4K	8K	16K	40K	160K
2,5	320	1,28K	3,2K	6,4K	12,8K	32K	128K
3	266,6	1066	2,6K	5,3K	10,6K	26,6K	106,6K
4	200	800	2K	4K	8K	20K	80K
5	160	640	1,6K	3,2K	6,4K	16K	64K
6	133,3	533,3	1,3K	2,6K	5,3K	13,3K	53,3K
10	80	320	800	1,6K	3,2K	8K	32K
12	66,6	266,6	666	1,3K	2,6K	6,6K	26,6K
20	40	160	400	800	1,6K	4K	16K
30	26,6	106,6	266	533	1066	2,6K	10,6K
50	16	64	160	320	640	1,6K	6,4K
60	13,3	53,3	133,3	266,6	533	1,3K	5,3K
100	8	32	80	160	320	800	3,2K

ATTENTION:

K Fait référence aux milliers.
M Fait référence aux millions.

Exemple: 7,8K = 7.800
Exemple: 1,56M = 1.560.000

NOTE:

Il est conseillé de ne pas travailler avec des valeurs de viscosité inférieures à 15% du fond de l'échelle sélectionnée.

20. Tableau 15. Sélection des mobiles pour le SMART H et son APM-APM/B

Valeurs Maximales orientatives en Poise

RPM / SP	TR8	TR9	TR10	TR11
0,3	13,6K	66,6K	133,3K	266,6K
0,5	8K	40K	80K	160K
0,6	6,6K	33,3K	66,6K	133,3K
1	4K	20K	40K	80K
1,5	2,6K	13,3K	26,6K	53,3K
2	2K	10K	20K	40K
2,5	1,6K	8K	16K	32K
3	1,3K	6,6K	13,3K	26,6K
4	1K	5K	10K	20K
5	800	4K	8K	16K
6	666	3,30K	6,6K	13,3K
10	400	2K	4K	8K
12	333	1,6	3,3K	6,6K
20	200	1K	2K	4K
30	133	666	1,3K	2,6K
50	80	400	800	1,6K
60	66	333	666	1,3K
100	40	200	400	800

ATTENTION:

K Fait référence aux milliers.

Exemple: 7,8K = 7.800

M Fait référence aux millions.

Exemple: 1,56M = 1.560.000

NOTE:

Il est conseillé de ne pas travailler avec des valeurs de viscosité inférieures à 15% du fond de l'échelle sélectionnée.

21. Tableau 16. Sélection des mobiles de l'HELDAL pour SMART L

Valeurs Maximales orientatives en cP (mPa·s)

RPM/SP	PA	PB	PC	PD	PE	PF
0,3	62,4K	124,8K	312K	624K	1,56M	3,12M
0,5	37,44K	74,88K	187,2K	374,4K	936K	1,872M
0,6	31,2K	62,4K	156K	312K	780K	1M
1	18,72K	37,44K	93,6K	187,2K	468K	936K
1,5	12,48K	24,96K	62,4K	124,8K	312K	624K
2	9,36K	18,72K	46,8K	93,6K	234K	468K
2,5	7,488K	14,976K	37,44K	74,88K	187,2K	374,4K
3	6,24K	12,48K	31,2K	62,4K	156K	312K
4	4,68K	9,36K	23,4K	46,8K	117K	234K
5	3,744K	7,488K	18,72K	37,44K	93,6K	187,2K
6	3,120K	6,24K	15,6K	31,2K	78K	156K
10	1,872K	3,744K	9,36K	18,72K	46,8K	93,6K
12	1,560K	3,12K	7,8K	15,6K	39K	78K

ATTENTION:

K Fait référence aux milliers.

Exemple: 7,8K = 7.800

M Fait référence aux millions.

Exemple: 1,56M = 1.560.000

NOTE:

Il est conseillé de ne pas travailler avec des valeurs de viscosité inférieures à 15% du fond de l'échelle sélectionnée.

22. Tableau 17. Sélection des mobiles de l'HELDAL pour SMART R

Valeurs Maximales orientatives en cP (mPa·s)

RPM/SP	PA	PB	PC	PD	PE	PF
0,3	666,6K	1,3M	3,3M	6,6M	16,6M	33,3M
0,5	400K	800K	2M	4M	10M	20M
0,6	333,3K	666,6K	1,6M	3,3M	8,3M	16,6M
1	200K	400K	1M	2M	5M	10M
1,5	133,3K	266,6K	666,6K	1,3M	3,3M	6,6M
2	100K	200K	500K	1M	2,5M	5M
2,5	80K	160K	400K	800K	2M	4M
3	66,6K	133,3K	333,3K	666,6K	1,6M	3,3M
4	50K	100K	250K	500K	1,25M	2,5M
5	40K	80K	200K	400K	1M	2M
6	33,3K	66,6K	166,6K	333,3K	833,3K	1,6M
10	20K	40K	100K	200K	500K	1M
12	16,6K	33,3K	83,3K	166,6K	416,6K	833,2K

ATTENTION:

K Fait référence aux milliers.
M Fait référence aux millions.

Exemple: 7,8K = 7.800
Exemple: 1,56M = 1.560.000

NOTE:

Il est conseillé de ne pas travailler avec des valeurs de viscosité inférieures à 15% du fond de l'échelle sélectionnée.

23. Tableau 18. Sélection des mobiles de l'HELDAL pour SMART H

Valeurs Maximums orientatives en Poise

RPM/SP	PA	PB	PC	PD	PE	PF
0,3	53,3K	106K	266,6K	533,3K	1,3M	2,6M
0,5	32K	64K	160K	320K	800K	1,6M
0,6	26,6K	53,3K	133,3K	266,6K	666,6K	1,3M
1	16K	32K	80K	160K	400K	800K
1,5	10,6K	21,3K	53,3K	106K	266,6K	533,3K
2	8K	16K	40K	80K	200K	400K
2,5	6,4K	12,8K	32K	64K	160K	380K
3	5,3K	10,6K	26,6K	53,3K	133,3K	266,6K
4	4K	8K	20K	40K	100K	200K
5	3,2K	6,4K	16K	32K	80K	160K
6	2,6K	5,3K	13,3K	26,6K	66,6K	133,3K
10	1,6K	3,2K	8K	16K	40K	80K
12	1,3K	2,6K	6,6K	13,3K	33,3K	66,6K

ATTENTION:

K Fait référence aux milliers.
M Fait référence aux millions.

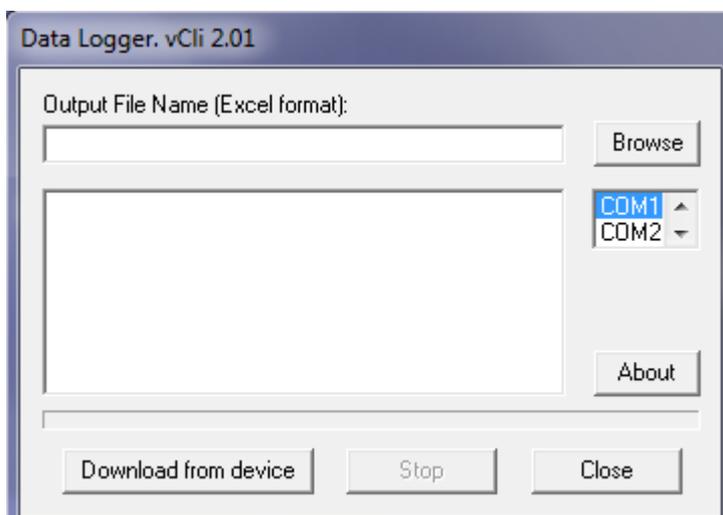
Exemple: 7,8K = 7.800
Exemple: 1,56M = 1.560.000

NOTE:

Il est conseillé de ne pas travailler avec des valeurs de viscosité inférieures à 15% du fond de l'échelle sélectionnée.

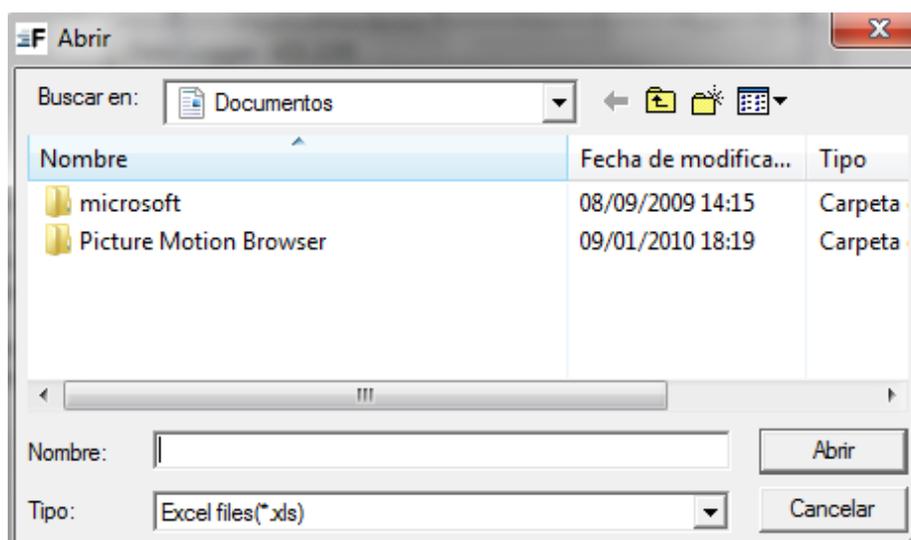
24. Annexe A. Logiciel 'Datalogger' pour PC.

L'application Datalogger est fournie gratuitement avec l'EXPERT. L'objectif de ce logiciel est de réaliser le raccordement avec l'appareil de mesure ainsi que de recevoir, depuis le PC, les données enregistrées par le viscosimètre lorsque ce dernier mène à bien le processus de configuration de sorties adéquat. Lorsque les données sont reçues, le programme crée un fichier sous un format compatible Microsoft Excel où les données reçues sont indiquées. Lorsque vous lancez le programme, la fenêtre suivante s'ouvre:

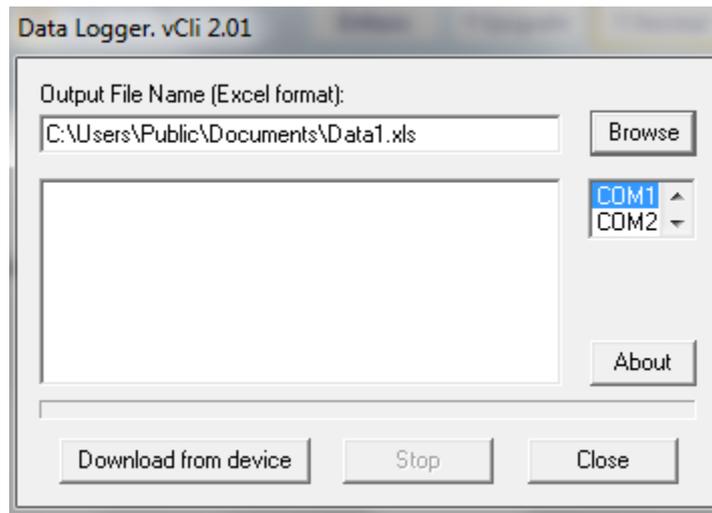


Sur la figure précédente vous pouvez observer les différentes commandes ainsi que les différentes lignes d'affichage. Dans la partie supérieure, vous pouvez voir une ligne d'affichage où le nom du fichier doit être introduit ainsi que le lieu où le fichier doit être enregistré. Il est indispensable d'introduire le nom complet du fichier, qui devra avoir l'extension *.xls.

Vous pouvez appuyer sur le bouton « Browse », et la fenêtre standard de sélection des fichiers, qui figure sur la page suivante, apparaîtra. Si vous sélectionnez le nom du fichier à travers cette fenêtre, l'extension *.xls est insérée automatiquement.

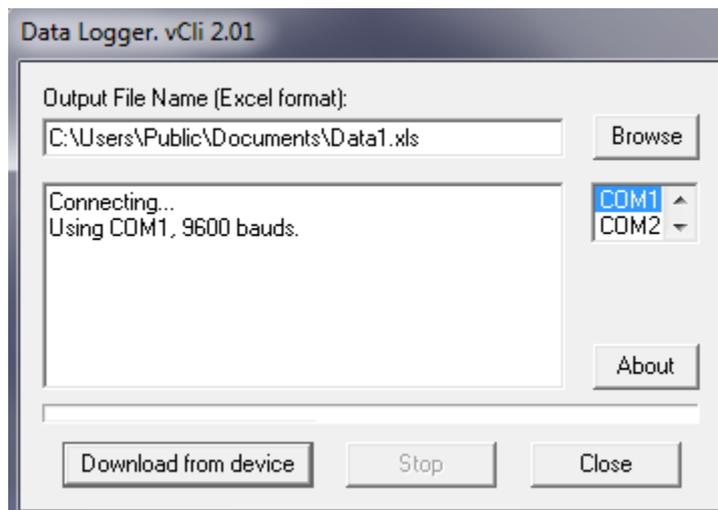


Une fois sélectionné le nom du fichier consacré aux données, il est indispensable de sélectionner le port de communications par lequel vous devez faire le raccordement. Vous pouvez choisir entre « COM1 » et « COM7 », afin de sélectionner respectivement le port de la sortie 1 à 7.

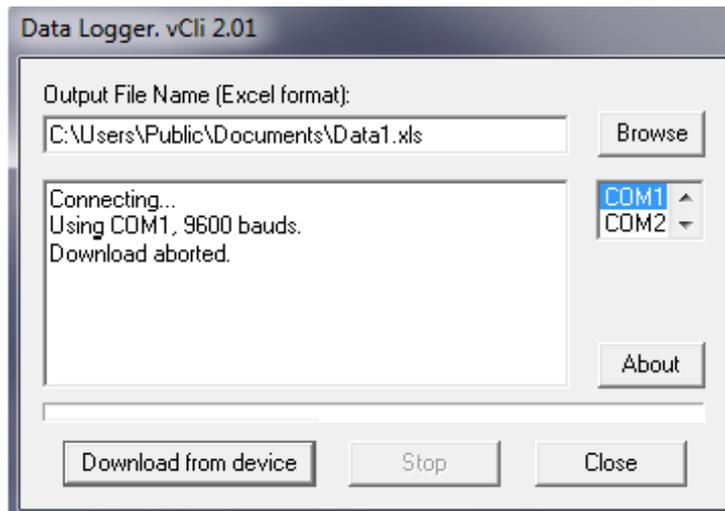


Une fois le port de sortie sélectionné, vous pouvez procéder au raccordement des données du viscosimètre. Appuyer sur le bouton « Download from device ». Lorsque vous entamez ce processus, veuillez vérifier que la partie supérieure des boutons qui se trouvent sur la fenêtre principale soient désactivés (Browse, Close ainsi que le Download from device), tandis que le bouton « Stop » est activé et que des messages, indiquant l'état de l'évolution du téléchargement des données depuis l'appareil, apparaissent dans la zone d'information.

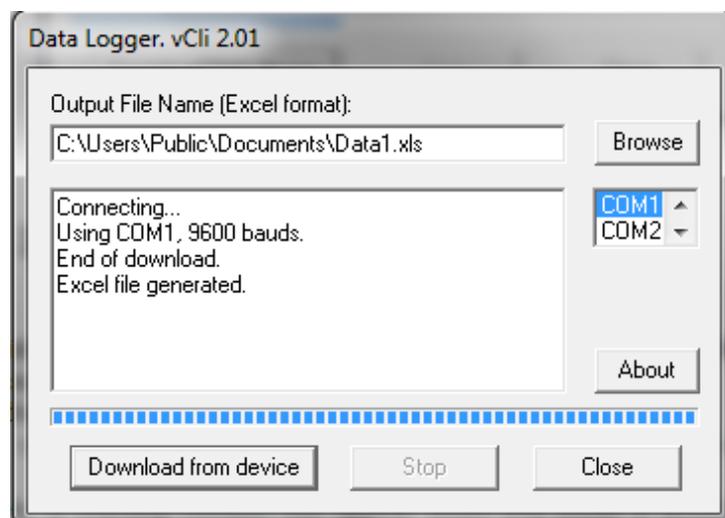
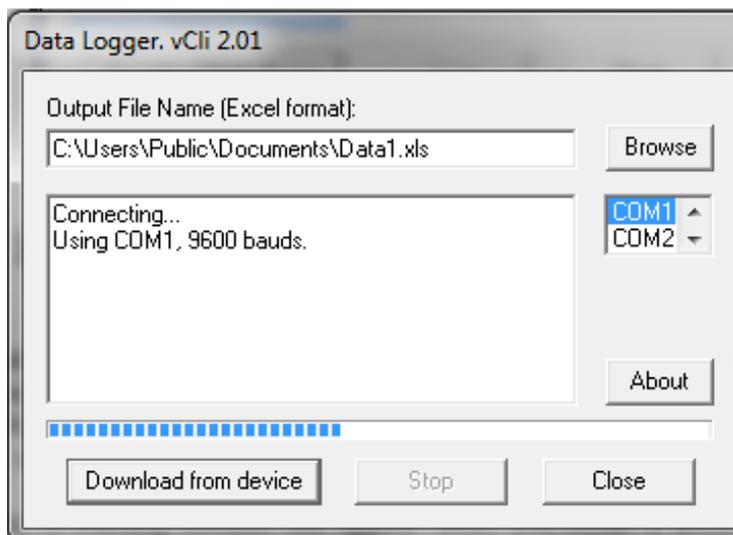
Les premiers messages qui apparaissent concernent le raccordement, tel que vous pouvez le constater sur la figure suivante. Le programme indique le port choisi ainsi que la vitesse du raccordement.



Si l'utilisateur constate que le raccordement n'est pas satisfaisant, il est possible d'interrompre la transmission en appuyant sur le bouton Stop. Dans ce cas-là, la fenêtre demeure dans son état initial, les commandes que vous avez préalablement désactivées sont activées et le bouton « Stop » est activé. Dans la fenêtre d'information, l'information d'interruption du processus de raccordement apparaît.



Une fois que le raccordement a été fait de manière satisfaisante, le programme commence à procéder au téléchargement des données de l'appareil. L'utilisateur du programme peut voir l'évolution du téléchargement grâce aux pourcentages de réception. Lorsque la barre d'état atteint 100%, le programme crée le fichier de sortie avec le nom qui a été indiqué auparavant. Sur la figure suivante, vous pouvez suivre l'évolution du téléchargement ainsi que la création du fichier.

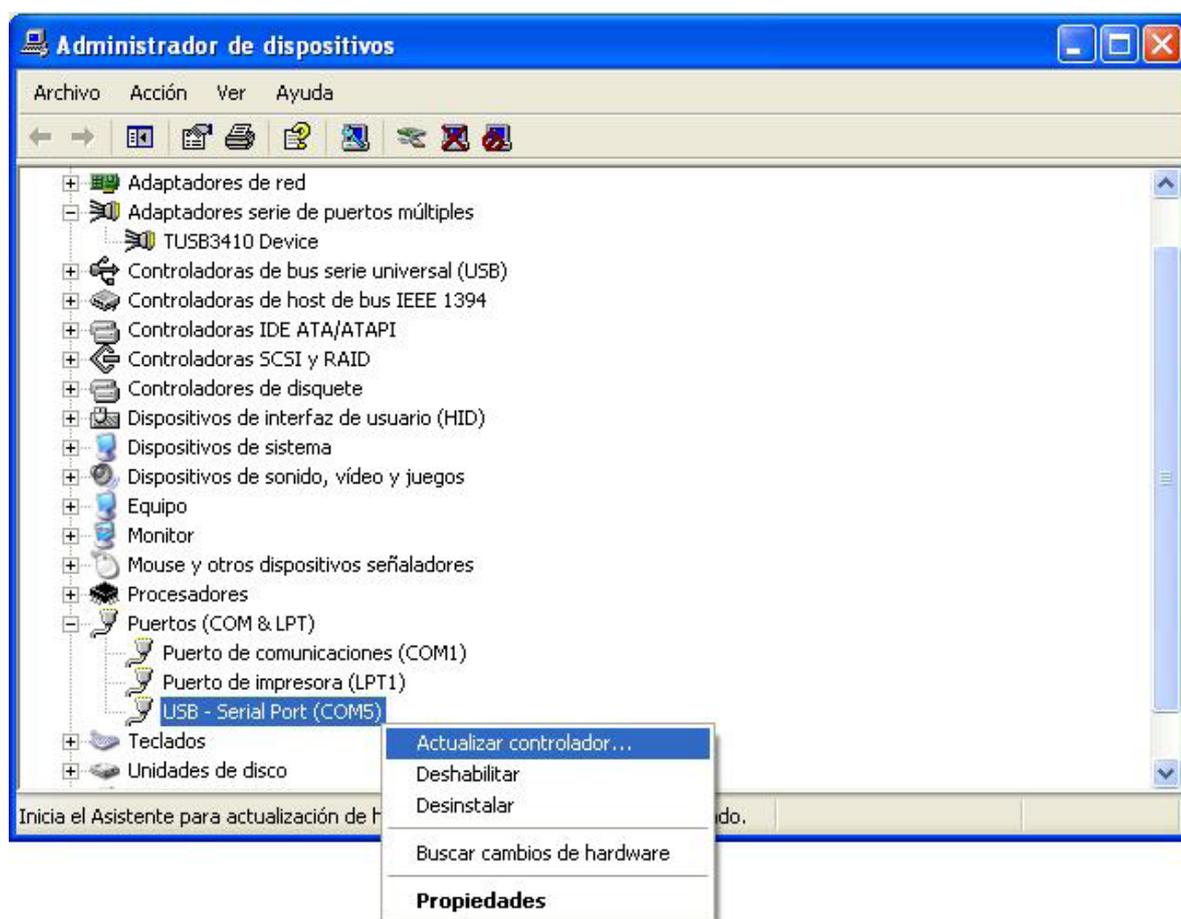


25. Annexe B. Manuel d'installation – USB DRIVER

Grâce à ce simple manuel d'installation, vous découvrirez les démarches à suivre pour pouvoir installer convenablement le driver USB pour les viscosimètres Fungilab.

Merci de bien vouloir suivre les démarches suivantes: (ne branchez pas encore le câble USB)

1. Repérez le dossier qui se compose des drivers TUSB3410 puis veuillez exécuter l'application **TI3410Inst.exe**
2. Dans certains cas, la fenêtre d'avertissement peut apparaître lorsque vous installez un driver non autorisé par Windows, veuillez cliquer sur « continuer » puis attendez que ce même avertissement apparaisse à nouveau, une fois que vous avez accepté ces deux avertissements, vous pouvez connecter l'appareil par le biais de l'USB et lorsque vous l'avez fait, vous pouvez l'allumer.
3. Si aucune fenêtre ne s'ouvre, il faudra accéder manuellement à l'Administrateur du dispositif. (Menu de Départ –exécuter-devmgmt.msc) Repérez l'USB – Port de Série puis activez l'installation depuis ce point-là.



En général, des symboles d'administration peuvent apparaître sur l'icône USB – Port de Série qui indiquent que le driver n'a pas été installé.

Sur l'écran suivant, il est indiqué de ne pas le chercher sur Windows Update.

Suivant...



4. Activez « installer automatiquement le logiciel » et continuez.
5. Si précédemment vous avez exécuté l'application **TI3410Inst.exe** qui se situe dans le dossier composé par le driver USB, Windows commencera à installer automatiquement le dispositif « Adaptateur de série des multiples ports » (si cet avertissement d'autorisation de Windows réapparaît, veuillez appuyer sur la touche « continuer »).
6. Lorsque cette manipulation est terminée, il faudra attendre que l'assistant apparaisse à nouveau et vous devrez recommencer à suivre les mêmes démarches, cette fois vous installerez le dispositif « USB – Port de Série (COM X) »-
7. Le PC est alors prêt à utiliser tout programme raccordé par USB à l'appareil.

Le port « COM » peut varier selon les cas, tout type de programme utilisant un port doit être configuré selon le numéro que vous trouverez dans l'administrateur du dispositif (si vous le souhaitez, vous pouvez changer ce numéro « COM » dans les propriétés de l'« USB – Port de Série (COM X) » de l'administrateur du dispositif.

Si vous rencontrez des difficultés lors de l'installation des drivers, veuillez nettoyer le registre en cherchant les entrées TUSB3410 puis éliminez chacune d'entre elles. Si un dossier avec un contenu faisant référence aux drivers qui ne peuvent pas être éliminés apparaît, veuillez cliquer sur le bouton de droite de votre souris sur ce même dossier puis sélectionnez « Autorisation ». Une fois rendu à ce point-là, sélectionnez « autoriser le contrôle total » pour l'utilisateur correspondant. Alors vous pouvez effacer ledit dossier.

Une fois que vous avez nettoyé le registre, veuillez réinitialiser votre ordinateur et recommencer à exécuter ce processus.

26. CERTIFICAT DE GARANTIE

FUNGILAB S.A. garantit le parfait fonctionnement de cet appareil, mais si vous détectez certains défauts de fabrication, vous bénéficiez d'une période de **DEUX ANS** (à compter de la date qui figure sur la facture de l'appareil) pour nous en informer, si vous avez respecté les conseils d'utilisation spécifiés dans ce manuel de instructions.

Les cas suivants annulent cette période de garantie:

- l'utilisation incorrecte de l'appareil
- l'appareil a été endommagé par l'utilisateur
- l'utilisateur n'a pas respecté les recommandations d'utilisation et d'entretien approuvées par Fungilab.
- l'appareil a été réparé ou manipulé par un membre du personnel non-autorisé par le service technique de Fungilab.
- le numéro de série est incorrect ou il ne coïncide pas avec celui qui figure sur la garantie.

FUNGILAB s'engage à réparer et à remplacer la/les pièce/s défectueuse/s pendant la période de garantie et ne sera pas considéré comme responsable des dommages entraînés par une mauvaise utilisation de ses produits.



C/Constitució, 64 – Nau 15 – Pol. Ind. Les Grases – 08980 Sant Feliu de Llobregat (Barcelone)
Tel. +34 936 853 500 – Fax +34 936 853 750 – e-mail: sales@fungilab.com – www.fungilab.com