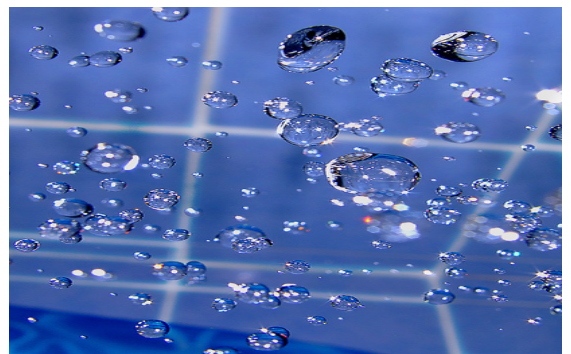




SMART SERIES Viscosimètre Rotatif

Manuel d'instructions



SMART SERIES

Viscosimètre Rotatif

Version logiciel: 1.0

Manuel d'instructions

FUNGILAB, S.A.
C/ Constitució, 64 – Nau 15 – Pol. Ind. Les Grases
08190 Sant Feliu de Llobregat (Barcelona) SPAIN
Tel: +34 93 685 35 00
Fax: + 34 93 685 37 50
Email: sales@fungilab.com
www.fungilab.com

0. Table de matières

0. Table de matières.....	3
1. Introduction.....	5
2. Instructions de sécurité.....	5
3. Symboles utilisés dans ce manuel	5
4. Conditions environnementales	6
5. Entretien	6
6. Présentation de l'équipement	7
7. Description de l'équipement	7
7.1 Montage de l'équipement.....	8
7.2 Le clavier et l'écran	11
7.3 Mise en marche.....	12
7.4 Auto-test	12
8. Système de menus.....	13
8.1 Le menu principal.....	14
8.2 Menu de configuration.....	14
8.2.1 Changement de langue (sous-menu langue).....	15
8.2.2 Changement d'unités.....	15
8.2.3 sous-menu de calibration	16
8.2.3.1 Sous-menu RESET.....	16
8.2.3.2 Calibration de la viscosité.....	18
8.2.4 Sous-menu horloge (changer d'heure)	18
8.3 Configuration de mesures.....	19
8.3.1 Ecran de mesure	20
8.4 Mémoire.....	22
8.4.1 Usage de mémoire.....	23
8.4.2 Ecriture de mémoire.....	24
8.4.2.1 TTT et TTS.....	24
8.4.2.2 Sortie.....	25
8.4.2.3 Configuration de mesures.....	26
8.5 Programmation.....	26
8.6 Options.....	27
8.6.1 Sortie de données.....	28
8.6.2 Information.....	28
9. Información rhéologique importante	30
10. Accessoires	30
10.1. Adaptateurs de basse viscosité (LCP et LCP/B)	35
10.1.1 Montage	36
10.1.2 Démontage et nettoyage.....	36
10.1.3 Spécifications techniques pour l'accessoire LCP	38
10. 2. Adaptateurs de petite échantillon APM et APM/B	38
10. 2. 1 Montage.....	38
10. 2. 2 Démontage et nettoyage.....	40
10. 2. 3 Spécifications techniques de l'APM et APM/B.....	40
10.3 Unité HELDAL – Unité de mouvement héliocöidal	40
10. 3. 1 Montage de l'unité Haldal.....	42
11. Tables de correspondance modèle/vis	45
12. Tables de calibration modèle/mobile/huile	48
Table 8. Sélection mobile standard SMART L	49
Table 9. Sélection mobiles spéciaux SMART L	51
Table 10- Adaptateur LCP avec SMART L.....	52
Table 11. Sélection mobile standard SMART R	53
Table 12. Sélection mobile spéciaux SMART R	54
Table 13. Adaptateur LCP avec SMART R	55

Table 14. Sélection mobile standard SMART H	56
Table 15. Sélection mobiles spéciaux SMART H.....	57
Table 16. Sélection mobiles spéciaux du HELDAL pour SMART L.....	58
Table 17. Sélection mobiles spéciaux du HELDAL pour SMART R	60
Table 18. Sélection mobile spéciaux du HELDAL pour SMART H	61
Appendice A. Logiciel "Datalogger" pour PC.....	57
Appendice B. Guide d'installation USB Driver.....	60

1. Introduction

Merci pour avoir acquis un viscosimètre rotatif de Fungilab, SA, modèle Smart.

Le SMART est un viscosimètre rotatif, basé sur le principe de mesure de torque d'un mobile qui tourne dans un échantillon à une vitesse déterminée. Trois modèles différents, ainsi que plusieurs accessoires, permettent de couvrir tout un éventail de viscosité.

2. Instructions de sécurité

- Le propos de ce manuel n'est pas de traiter toutes les éditions de sécurité associées à l'usage du viscosimètre rotatif, ses accessoires et échantillons. C'est la responsabilité de celui qui l'utilise d'établir les pratiques de sécurité, de santé et de déterminer les limitations d'applications avant de l'utiliser.
- Fungilab, SA, garantie le fonctionnement approprié des viscosimètres et de ses accessoires seulement s'il n'y a pas de manipulation non autorisée dans les pièces mécaniques, dans les composants électroniques ou dans le logiciel.
- Vous devez vous adhérer aux conseils et instructions de ce manuel pour s'assurer le fonctionnement sûr et correct de l'équipement.
- Ne pas utiliser l'équipement pour autre chose que ce qui est décrit dans ce manuel.
- Ne pas utiliser d'accessoire qui n'est pas fourni et approuvé par Fungilab, SA.
- Ne pas utiliser ni le viscosimètre ni ses accessoires s'il y a soupçon de mauvais fonctionnement. Ne pas utiliser l'équipement dans de situations ou conditions qui pourraient provoquer de blessures personnelles ou de dommage matériels.

Le viscosimètre rotatif n'est PAS un instrument antidéflagrant, pour tant il ne faut pas l'utiliser là où il y a risque d'explosion.

Avant d'utiliser le viscosimètre, liez attentivement et observez les précautions suivantes: Ne pas les suivre pourrait provoquer de blessures personnelles.

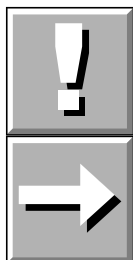


Pour éviter une décharge électrique:

- Ne pas utiliser le viscosimètre rotatif sans disposer d'une bonne connexion à terre.

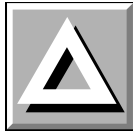
3. Symboles dans ce manuel

Les symboles suivants apparaissent dans ce manuel:



Ce symbole nous prévient d'une procédure opérative, pratique ou semblable, qui ne se réalise pas correctement et pourrait abîmer la machine.

Cette flèche indique qu'il y a **d'information supplémentaire** que l'utilisateur doit prendre en compte.



Ce symbole d'avertissement nous prévient d'une procédure opérative, pratique ou semblable, qui ne se réalise pas comme il faut et pourrait abîmer la machine. Si vous voyez ce symbole d'avertissement, n'avancez pas à moins que la machine montre que les conditions indiquées se sont exécutées comme il faut.

4. Conditions environnementales

- Usage interne
- Altitude maximum 2000 m.
- Température ambiante: de +5 à 40°C
- Humidité relative maximum 80% jusqu'à 31°C, descendant jusqu'à 50% d'humidité relative à 40°C.
- Les fluctuations du réseau électrique ne devraient pas passer 10% de la tension nominale
- Catégorie d'installation II
- Niveau de pollution II

5. Entretien

- Nettoyez toujours les parties de la machine après son utilisation. Nettoyez à fond les mobiles et le protecteur de vis, et séchez-les immédiatement après s'être assuré qu'il n'y a pas de restes d'échantillons, surtout dans de zones délicats comme le connecteur de mobiles.
- Détergents ou dissolvant pour nettoyer les mobile et le protecteur:
 - Pour les échantillons d'alimentation utilisez d'eau tiède et, s'il faut, de détergents suaves (comme ceux qu'on utilise à la maison).
 - Les autres dissolvants qui tendent à bien marcher : acétone, gazoline ou de l'alcool à haut pourcentage.
 - Si vous utilisez un autre dissolvant, vérifiez qu'il ne sera pas corrosif pour les mobiles ou pour le protecteur. Les mobiles sont fabriquées en AISI 316

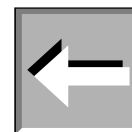
Attention: Prenez soin à manipuler des solvants volatiles et inflammables. C'est la responsabilité de l'utilisateur d'établir les conditions de sécurité au travail.



- Vérifiez régulièrement le filet des mobiles et l'axe du viscosimètre.
- Pendant la vie du viscosimètre, la machine pourrait requérir certaines vérifications. Dans ce cas, veuillez contacter votre distributeur local.
- Un entretien régulier est important. Nous conseillons une vérification annuelle par le service technique de votre distributeur local.

6. Présentation de l'équipement

- Quand vous recevez l'équipement, vérifiez le bulletin de livraison. Si le paquet se trouve endommagé, appelez immédiatement le fournisseur.
- Vérifiez que le modèle corresponde à celui que vous avez demandé.
- Lisez attentivement les instructions d'usage.
- Toute modification, élimination ou manque d'entretien de la machine est une transgression de la directive d'utilisation 89/655/CEE et le fabricant ne se fera pas responsable des dommages qui en résulteront.



Dans l'image adjointe (figure 1) on voit la position de chaque pièce dans sa valise de transport. S'il vous plaît, gardez-la dans un endroit sûr. Dans le cas où il serait nécessaire de la transporter ou de la garder longtemps, placez les pièces telle qu'elles sont montrées dans l'image. Le fabricant ne se fera pas responsable des dégâts occasionnés par l'emballage erroné de l'instrument. FUNGILAB conseille de toujours utiliser la valise de transport fourni avec le matériel pour réaliser quelconque type d'envoi.



Parties fournies avec l'équipement standard :

- Tête de lecture avec numéro de série
- Pied ou base, trois pommeaux de niveau par pied
- Noix
- Branche dentée
- Mobiles standards
- Protecteur de mobile
- Support pour mobile
- Câble de courant
- Câble USB
- Logiciel Datalogger fourni dans un CD
- Valise de transport
- Certification de calibration
- Manuel d'instructions

MOBILES STANDARDS

Modèle L: L1, L2, L3, L4

Modèles R y H: R2, R3, R4, R5, R6, R7



Fig. 1. Viscosimètre dans sa valise de transport

7. Description de l'équipement

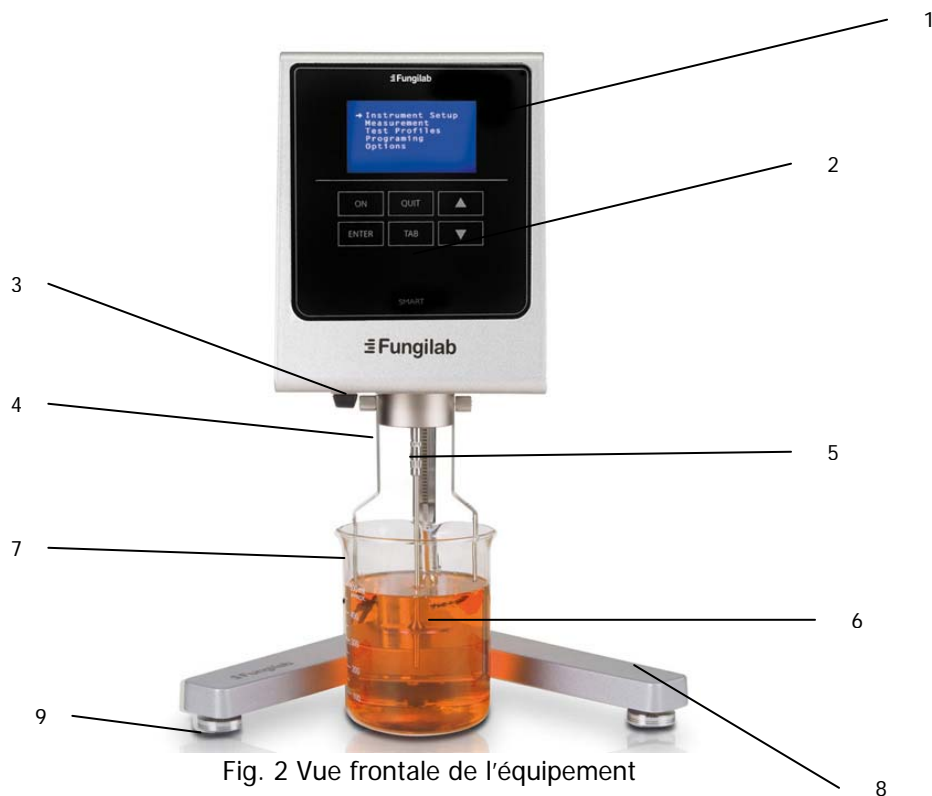


Fig. 2 Vue frontale de l'équipement

- | | |
|--------------------------|--|
| 1. Écran | 6. Mobiles |
| 2. Clavier capacitif | 7. Container de l'échantillon (non inclus) |
| 3. Noix | 8. Pied (support du viscosimètre) |
| 4. Protecteur de mobiles | 9. Pommeau de niveau |
| 5. Branche de fixation | |



Fig. 3 L'équipement de dos

- | | |
|------------------------------|------------------------------------|
| 1. Étiquette numéro de série | 4. Fente pour câble d'alimentation |
| 2. Niveau | 5. Connecteur USB |
| 3. Interrupteur | |

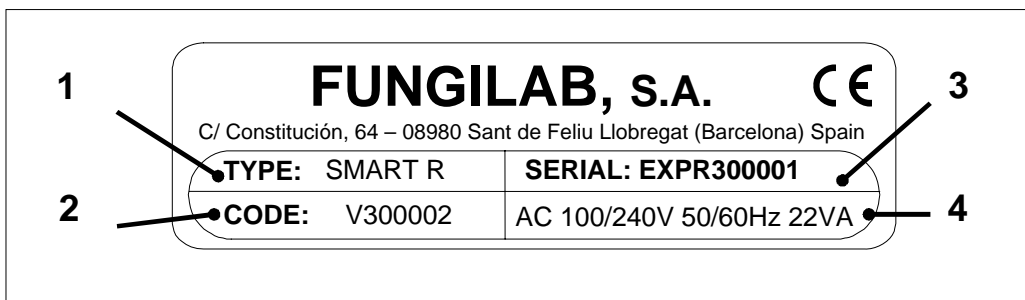


Fig. 4. Étiquette d'identification de l'équipement

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

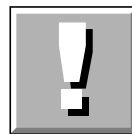
1. Modèle de viscosimètre
2. Code du viscosimètre
3. Numéro de série de l'équipement
4. Voltage, fréquence, y puissance de l'équipement

7.1 Montage de l'équipement

- Retirez toutes les parties de la valise du transport. Observez la figure ici dessous (fig. 5).
- Fixez les trois pommeaux de niveau (B) correctement en forme d'Y (A).
- Attachez la branche de fixation (C) avec la mobile de fixation (D) dans le pied (A).
- Attachez la noix (F) à la branche de fixation. Le viscosimètre se connectera par la branche qui s'attache (E) à la noix (F).

Note:

La procédure suivante doit se faire avec soin pour éviter d'abimer l'axe du viscosimètre. Extraire le protecteur plastique de l'axe juste avant de commencer à utiliser le viscosimètre.



- Insérer la branche horizontale du viscosimètre (E) dans la noix (F).

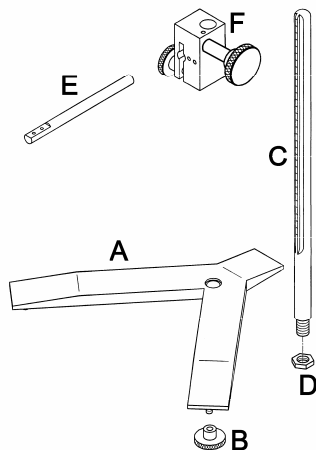


Fig. 5 Montage du pied du viscosimètre

- Le viscosimètre devra se situer sur une table de laboratoire stable ou sur une superficie stable libre de vibrations (comme celles qui sont causées par d'autres équipements). Évitez de placer le viscosimètre en contact direct avec la lumière solaire ou entre de courants d'air (la température de l'échantillon pourrait être influencé par les conditions environnementales). Le viscosimètre est désigné pour être utilisé à l'intérieur.
- Faites tourner les pommeaux de nivellement (B), jusqu'à ce que le niveau du viscosimètre (sur la branche E) est ajusté comme il faut.
- Connectez la câble d'alimentation à la fente qui se trouve dans le dos de l'équipement (fig. 3 position 4) et connectez-le au réseau électrique.

ATTENTION:

La prise électrique où il faut connecter le viscosimètre doit avoir un pied-à-terre. Il faut toujours utiliser un câble de courant avec un connecteur à terre. Avant d'allumer la machine, laissez-la établir une température ambiante pour éviter un court-circuit provoqué par la condensation.

Les fluctuations du réseau électrique ne devraient pas dépasser 10% de la tension nominale.



7.2 Le clavier et l'écran

Avant de mettre en marche l'équipement, une prise de contact avec les commandes du viscosimètre est conseillé. L'instrument dispose d'un clavier de six touches et un écran de texte Display Alphanumérique de quatre lignes dans la partie de devant, qui permet l'interaction de l'utilisateur avec le dispositif. L'écran informe à tout moment des opérations que l'utilisateur réalise et montre les menus qui seront détaillés plus tarde, ainsi que les mesures prises par l'instrument. Le clavier permet l'utilisateur la mobilité à travers de tous les menus, la sélection de plusieurs options et la création et/ou la modification des configuration pour les mesures de viscosité que vous voulez réaliser.

Le clavier a la configuration suivante :



(fig. 1.1)

Les six touches ont de diverses fonctions, qui dépendent des opérations que l'instrument va réaliser. Certains de ces fonctions ou opérations pourraient se réaliser depuis quelconque écran.

Touche	Fonction
'Δ'	Passer à l'option antérieure, augmentez une valeur si celle-ci est sélectionnée.
'▽'	Passer à l'option suivante ; réduire une valeur si celle-ci est sélectionnée.
'TAB'	Changer de champs
'QUIT'	Revenir à l'écran antérieur. Arrêt du moteur si on est en train de prendre une mesure.
'ENTER'	Accepter une option ou valeur. Permettre aussi l'édition des champs modifiables.
'ON'	Arrêt/Mise en marche du moteur pendant les mesures.

Dans les parties suivant les fonctions de chaque touche seront expliquées en détaillé, ainsi que les exceptions au fonctionnement général.

7.3 Mise en marche

Mettez l'interrupteur dans le dos de l'équipement dans la position d'allumé. Si après avoir changé l'interrupteur, l'instrument ne s'allume pas :

- Vérifiez que le câble d'alimentation est dans la position d'allumé et que ledit câble est connecté au réseau électrique.

L'instrument va émettre un sifflet, indiquant qu'il s'est allumé et l'écran suivant va apparaître :

FUNGILAB S.A
V.0.0
SMART SERIES
Anglais

L'écran antérieur informe l'utilisateur de la version et modèle de l'instrument ainsi comme la langue (par défaut la machine vient configurée en anglais).

Au bout de quelques secondes, l'écran initial disparaîtra et le menu principal du viscosimètre apparaîtra (section 8 de ce manuel).

L'équipement est configuré en anglais et avec centiPoise (cP) comme unités de viscosité.

Dans le cas où celles-là ne seraient pas les configurations désirées, il faut reconfigurer l'équipement à selon vos préférences. La méthode pour configurer l'instrument dans ces paramètres et d'autres sera expliqué en détaillé dans la section « Système de Menus ; Menu de configuration » de ce manuel. Ces pas feront que l'équipement ne se rallumera pas avec la configuration initiale mais avec celle que vous avez choisie.

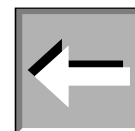
Le premier pas sera un processus d'auto-test.

7.4 Auto-test

Le menu de l'Auto-test permet de vérifier le fonctionnement du viscosimètre en détectant des dysfonctions dans le moteur d'une façon simple, commode et pratique.

Le message suivant apparaîtra sur l'écran :

AUTOTEST
Retirez le mobile et appuyez
sur
<ENTER>



TRÈS IMPORTANT: L'Auto-test doit se réaliser sans mobile.

Une fois ce message apparaît sur l'écran, il faut confirmer que le mobile n'est pas connectée. Appuyez sur « Enter » et le processus d'auto-test commencera. Pendant l'exécution de ce test, l'écran montra le message suivant :

Test
...

Les points qui apparaissent en dessous du mot « Test » vont apparaître et disparaître de façon progressive chaque demi seconde.

Si on permet l'Auto-test de finir, deux messages possible apparaîtront, en fonction du type de diagnostique de test.

Si l'instrument détecte une anomalie, le message suivant apparaîtra :

ERREUR AUTOTEST
Le système n'est pas
Bien réglé
Appuyez sur <ENTER>

Si vous voyez ce message, l'équipement émettra un sifflet et il faudra se mettre en contacte avec le service technique de son fournisseur habituel ou bien le fabricant. Pour obtenir les données du service technique, appuyez sur « ENTER » et celles-ci apparaîtront sur l'écran ainsi :

SERVICIO TECNICO
FUNGILAB, S.A.
+34 93 685 35 00
www.fungilab.com

Dans ce cas, l'instrument restera bloqué puisque le moteur ne fonctionne pas. En l'éteignant et l'allumant de nouveau, la machine restera bloquée au même moment.

Si la vérification donne un résultat correct, la machine émettra un sifflet à fin de l'opération, et l'écran reviendra à celui du menu principal.

8. Système de menus

8.1 Le menu principal

Les viscosimètres de Fungilab fonctionnent avec un système simple de menus qui permettent à l'utilisateur de naviguer l'instrument d'une forme rapide et simple. Les touches Δ et \bullet permettent de naviguer entre les options, « ENTER » sélectionne les options et « QUIT » vous fait revenir à l'écran antérieur.

Le menu principal est celui qui apparaît après l'écran de présentation. On peut y accéder en allumant la machine, toutefois si le viscosimètre a réussi son auto-test.

L'écran du menu principal montra :

> Configuration
Mesures
Mémoires
Programmation
Options

(fig. 3.1)

Par défaut le curseur > se situe sur l'option "Configuration".

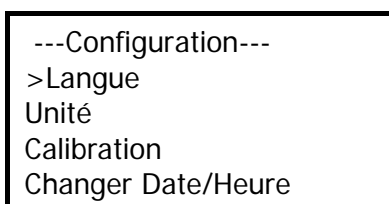
Les touches Δ et ∇ permettent de naviguer parmi les options, et ENTER les sélectionne (voir la section qui correspond à chaque fonction en dessous.)

La première fois que vous utilisez l'équipe, il est conseillé d'aller à "Configuration" d'abord pour établir les valeurs de certains paramètres du viscosimètre, comme sa langue et unités de mesures.

Les sections suivant expliquent chacun des cinq options du menu principal, en commençant par le sous-menu de configuration.

8.2 Menu de configuration

Les fonctions dans celui-là ne sont pas souvent utilisées et modifient l'état ou fonctionnement de l'instrument. Une fois l'option "Configuration" est sélectionnée avec la touche ENTER, vous verrez le menu suivant :



(fig. 4.1)

Naviguez le menu avec les touches Δ et ∇ , et choisissez une option avec ENTER. En appuyant sur QUIT on revient au menu principal (figure 3.1).

Dans le menu de configuration, on peut:

- Changer la langue de travail
- Sélectionner les unités de mesures
- Réaliser calibrations (l'instrument arrive déjà calibré par l'usine)

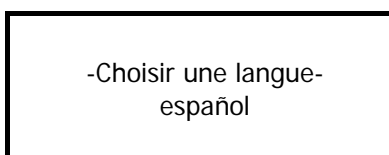
. La langue, l'heure et les unités doivent être sélectionné avant de commencer à travailler avec l'équipement.

Voyons à continuation le contenu des différents sous-menus dans le menu de configuration.

8.2.1 Changer de langue (sous-menu « Langue »)

Une fois dans le menu de configuration, si vous voulez changer de langue appuyez sur ENTER pour entrer dans le premier champ, qui est "Langue". Ce champ, étant le premier, est déjà indiqué par le curseur.

Quand on entre dans le sous-menu, voici l'écran qu'on verra:



Avec les touches Δ et \bullet l'on peut voir les différentes langues qui sont disponibles :

Anglais
Français
Allemand
Italien

Japonais
Portugais
Espagnol
Hollandais
Polonais
Catalan

Une fois que vous avez sélectionné la langue désirée avec ENTER, la langue de la machine sera automatiquement changée. QUIT vous fait revenir à l'écran de configuration (figure 4.1) sans garder les changements.

8.2.2 Changement d'unités

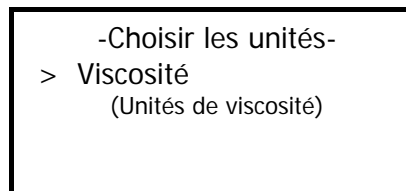
Le viscosimètre SMART permet de choisir les unités pour la viscosité

Les possibilités pour la viscosité dynamique sont:

- Unités du système international (Pa·s ou mPa·s)
- Unités du système cgs (Poise ou centPoise)

À la suite on apprendra comment choisir l'unité désirée moyennant le clavier.

Quand le curseur > indique le sous-menu d'unités, on peut y entrer en appuyant sur la touche ENTER :



Le sous-menu "Unités" vient configuré déjà par défaut. Pour changer les unités, il suffit d'appuyer sur les touches Δ et ∇ une fois que le champ est sélectionné.

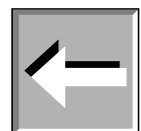
Pour changer les unités, il suffit d'appuyer sur les touches Δ et ∇ une fois que le champ est sélectionné. Lorsque les unités désirées sont sélectionnées, appuyez sur ENTER pour garder les changements et l'on reviendra à l'écran principal du menu de configuration (figure 4.1).

La touche QUIT annule la sélection d'unités, lesquelles seront les mêmes qu'elles étaient avant. Appuyant sur QUIT de nouveau nous fera revenir sur le menu de configuration (4.1).

8.2.3 Sous-menu de calibration

Dans ce menu, on trouve les options de changements d'unités de viscosité ou qu'on peut utiliser plus tard pour calibrer de nouveau l'instrument.

IMPORTANT: Le viscosimètre est calibré par défaut dans l'usine. C'est pour cela que ce n'est pas nécessaire de calibrer la machine la première fois qu'on s'en sert. Néanmoins, certaines normes de qualité conseillent de calibrer l'instrument de nouveau une fois par an. Fungilab, ou bien son fournisseur habituel peuvent effectuer ce calibration pour vous. Dans le cas où vous ne le feriez pas selon les instructions fournies par Fungilab, SA, l'entreprise ne se fait responsable pour les mesures que peut prendre l'équipement.



NORMES DE CALIBRATION:

- Pour réaliser une calibration de viscosité, il est nécessaire d'avoir d'huile patronne de calibration et un système de thermorégulation pour maintenir l'échantillon à une température constante. Si vous n'avez pas cela, il est impossible de faire une calibration avec garantie de bonne mesures après. FUNGILAB, SA, fourni par demande les huiles patronnes nécessaires, ainsi que les accessoires pour maintenir la température des huiles.

On arrive à ce sous-menu quand on sélectionne l'option "Calibrer" depuis l'écran principal de configuration et appuie sur ENTER. Alors l'écran suivant apparaîtra :

```

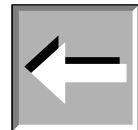
-----Calibration-----
> Reset
  Viscosité
  
```

Avec les touches Δ et ∇ l'on peut sélectionner les différentes options du menu, en mettant le curseur > devant chaque option et appuyant sur la touche ENTER. Avec la touche QUIT, on retourne au menu de configuration (figure 4.1). ENTER sélectionne l'option indiquée par le curseur.

8.2.3.1 Sous-menu RESET

Ici on trouve l'option de RESET de la machine.

Par RESET, on entend la possibilité de récupérer les calibrations originales de l'instrument, telle qu'il est arrivé de l'usine.



En entrant dans ce sous-menu, on voit l'écran suivant:

```

ATTENTION:
RESET DE L'EQUIPEMENT
<ENTER> <QUIT>
  
```

Si vous voulez continuer, appuyez sur ENTER. Sinon, QUIT vous fera retourner à l'écran antérieur (4.4). Ici, les touches Δ , ∇ et TAB ne servent à rien.

Une fois qu'on a appuyé sur ENTER, le système vous demandera de confirmer par mesures de sécurité :

```

Etes-vous certain?
<ENTER> <QUIT>
  
```

ENTER rétablira la calibration d'usine (calibration, langue, la mémoire et les programmations)) et vous fera revenir à l'écran principal de configuration. QUIT vous ramènera à l'écran antérieur (figure 4.1) sans garder les changements.

8.2.3.2 Calibration de viscosité

Si on sélectionne l'option "viscosité" (naviguant à travers le menu avec les touches Δ et ∇) et l'on appuie sur ENTER, on accède à l'écran suivant:

```
mobile    L1
v         100.0 cP
```

Une fois qu'on est dans ce champ et qu'on a la liste de mobiles qui correspond, on peut choisir le mobile qu'on veut calibrer moyennant les touches Δ et ∇ .

La liste de possible mobile à utiliser dépend du modèle de viscosimètre (L, R ou H). Dans les tables 3 à 12 on peut observer les mobiles disponibles pour chacun des modèles.

Lorsqu'on est dans cette option, le champ du mobile sera sélectionné déjà. Avec les touches Δ et ∇ on peut choisir le mobile dont on a besoin. TAB nous permet de changer le champ sélectionné pour celui de viscosité. C'est très important d'introduire la viscosité de l'huile patronne utilisée pour la calibration (les huiles patronnes fournies par FUNGILAB viennent avec des tables de viscosité correspondantes). Maintenant, appuyer sur ON pour suivre le processus de calibration.

Il faut appuyer sur ON à ce point pour mettre les fonctions en marche. On verra l'écran suivant :

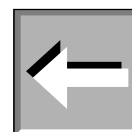
```
Mettez le
Mobile et
Appuyez sur<ENTER>
```

Une fois que vous avez mis le mobile dans le dispositif, appuyez sur ENTER et vous verrez l'écran suivant :

```
Temps avant
commencement:
00h 00m 00s
```

Ici il faut introduire le temps qu'il faut entre le moment que vous ordonnez la calibration et le moment que l'instrument commence la calibration. On utilise ce temps pour permettre que l'échantillon et le mobile arrivent à atteindre stabilité thermique avant de commencer la calibration.

NOTE: Si aucune valeur n'est introduite, tout le champ va clignoter. Quand vous appuyez sur ENTER pour choisir le champs, seulement la place du numéro à modifier va clignoter.



Pour changer la valeur du champ, utilisez les touches Δ et ∇ pour augmenter ou réduire la valeur numérique de chaque digit. En appuyant sur TAB on change de place de digit. En appuyant sur ENTER de nouveau on peut finaliser la modification du champ et initier, avec la touche ON, le processus de calibration.

Il faut que le mobile soit submergée dans le liquide une fois qu'on valide le temps de commencement.

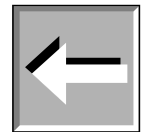
Quand la compte arrive à zéro, le viscosimètre commencera la séquence de calibration. Pendant que l'instrument se calibre, un écran comme le suivant va apparaître :

Calibrant
3/8

Cet écran nous montre l'étape dans laquelle le processus se trouve à chaque moment de la calibration. Une fois que le processus a terminé, un écran avec l'information sur les valeurs de la déviation de la calibration apparaîtra.

La touche de sortie, QUIT nous permettent de retourner au menu principal (figure 3.1) mais jamais pendant une calibration, c'est-à-dire lorsque l'écran montre une image semblable à celle ici dessus (figure 4.10).

NOTE: Pour que les résultats de la calibration soient corrects, il faut laisser le processus finir sans interruption.



8.2.4 Changement de date/heure

Quand on sélectionne l'option « Changer Date/Heure sur l'écran principal de configuration, on accède à un écran comme le suivant :

-Changement de date/heure-

> date
Heure

Maintenant il faut choisir de changer ou la date ou l'heure en utilisant les touches Δ et ∇ pour bouger entre les options, et la touche ENTER pour la sélectionner. La touche QUIT ici a la même fonction que dans la plupart de sections : permettre de sortir du menu sans rien changer et revenir au menu principal, ou revenir à l'écran antérieur respectivement.

Si vous choisissez "heure", l'écran suivant apparaîtra :

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

Dans la troisième ligne, on voit l'heure actuelle de l'instrument, qui se présente seulement comme information et qui ne peut pas se modifier. Dans la quatrième ligne, on peut modifier l'heure (nouvelle heure). Pour changer la valeur, sélectionner le champ en appuyant sur ENTER et utiliser le clavier numérique pour introduire l'heure désirée. Quand vous commencez la modification de valeurs le curseur est situé à la gauche des possibles digits. Chaque fois qu'on appuie sur un numéro, il remplacera celui qui était dans ladite position et le curseur sautera à la place suivante. De cette façon, si vous voulez modifier un digit et non pas le reste, il faut entrer les mêmes valeurs au clavier jusqu'à ce qu'on arrive à celui qui doit être différent. Quand l'heure est telle que vous le voulez, appuyez sur ENTER.

La touche QUIT annulera la modification et restaurera la valeur antérieure, en nous faisant revenir à l'écran où l'on choisit de changer la date ou l'heure.

Changer la date est très semblable à changer l'heure. Choisissez cette option et l'écran suivant apparaîtra :

Date
dd:mm:yyyy
Actuelle: 00:00:0000
Nouvelle: 00:00:0000

Dans la troisième ligne, on voit la date actuelle de l'instrument, qui se présente seulement comme information et qui ne peut pas se modifier. Dans la quatrième ligne, on peut modifier la date (nouvelle date). Pour changer la valeur, sélectionner le champ en appuyant sur ENTER et utiliser le clavier numérique pour introduire la date désirée. Quand vous commencez la modification de valeurs le curseur est situé à la gauche des possibles digits. Chaque fois qu'on appuie sur un numéro, il remplace celui qui était dans ladite position et le curseur sautera à la place suivante. De cette façon, si vous voulez modifier un digit et non pas le reste, il faut entrer les mêmes valeurs au clavier jusqu'à ce qu'on arrive à celui qui doit être différent. Quand l'heure est telle que vous le voulez, appuyez sur ENTER.

La touche QUIT annulera la modification et restaurera la valeur antérieure, en nous faisant revenir à l'écran où l'on choisit de changer la date ou l'heure .

8.3 Configuration de mesures

Le menu de configuration de mesures permet d'accéder à la fonction basique de cet instrument: mesurer la viscosité des fluides. Depuis le menu principal avec le curseur > indiquant "Mesures", on appuiera sur ENTER pour sélectionner l'option.

On verra l'écran suivant, en fonction du modèle de viscosimètre que vous avez :

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

Pour bouger à travers les champs, on utilise la touche TAB qui sautera de champs à champs cycliquement, et avec les touches ENTER, Δ et • l'on peut procéder à éditer chacun des champs. Voyons premièrement ce qui signifie chaque champ et comment le modifier.

Le champ SP (qui indique quel mobile utilise pour la mesure) avec la vitesse sélectionnée détermine les valeurs de viscosité maximale et minimale (voir sur les tables 2 à 12) ainsi que l'existence de la mesure de shear stress (si on utilise de mobile coaxiales). Pour modifier le

mobile, on a besoin premièrement de sélectionner le champ avec la touche ENTER. Le viscosimètre montre seulement les mobiles qui sont compatibles avec son modèle.

IMPORTANT: Utiliser un mobile qui ne corresponde pas provoquera des erreurs dans les mesures.

Le champ RPM (révolutions par minutes) indique la vitesse à laquelle le test se réalisera. Il y a 18 vitesses prédéterminées (consultez l'annexe X pour savoir quelles sont disponibles). La vitesse se détermine en fonction de la viscosité du liquide et de la mobile qui s'utilise (voire les tables 3 à 12).

Modification de vitesse : une fois qu'on a sélectionné le champ moyennant la touche TAB, on peut se bouger entre les vitesses préétablies avec les touches Δ et ∇ . Si on veut garder la vitesse établie, appuyez sur TAB pour changer de paramètre.

Modifier les vitesses incorpore une option qui la rend beaucoup plus rapide, l'édition des vitesses. En appuyant sur ENTER, on peut accéder à cette option. Alors tous les digits apparaîtront en train de clignoter et on pourra les modifier à notre guise moyennant les touches Δ et ∇ , avec lesquelles on change les numéros cycliquement de 0 à 9, avec le « , » qui nous sert pour manquer les décimales. Si on appuie par erreur sur deux commas, la valeur s'annulera, ne gardant rien comme changements et il faudra répéter le processus. Pour changer de digit, on utilise TAB, appuyant sur ENTER de nouveau pour valider la valeur introduite (si celle-là est cohérente et acceptées par le viscosimètre).

Ces options ne s'excluent pas, c'est-à-dire que vous pouvez utiliser les touche Δ et ∇ pour aller entre les vitesses prédéterminées.

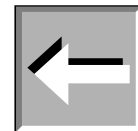
NOTE:

Dans le cas où l'on introduit une vitesse qui n'existe pas entre les programmées, celle-ci sera remplacée par la plus proche entre les options qui existent.

Si une fois qu'on a validé les valeurs de tous les champs on appuyait sur la touche ON, on passera à l'écran de mesure. Si au contraire on appuie sur QUIT, on reviendra à l'écran du menu principal, en perdant tous les données introduites dans la configuration de la mesure.

A continuation l'on va décrire le champ "d" (densité). Ceci indique la densité du fluide qui est en train d'être mesuré. Par défaut on considère la densité d'eau comme une référence, mais on peut sélectionner n'importe quelle valeur. Les unités seront Kg/m^3 si ce sont des unités du système international (IS) qu'on a sélectionnées ou g/cm^3 si on utilise le système cégésimal (CGS). Pour modifier la densité on suit le système traditionnel d'édition. Il faut appuyer sur ENTER pour pouvoir accéder à l'édition du champ et introduire la valeur désirée en utilisant le clavier numérique.

NOTE: Si on modifie la densité, le viscosimètre donnera les mesures en cSt (centiStokes), tandis que si on garde la densité initiale (celle qu'on a par défaut), les mesures seront en cP (centiPoise), P (Poise) ou mPa·s, Pa·s.



Si une fois qu'on a validé les valeurs de tous les champs on appuyait sur la touche 0, on passera à l'écran de mesure. Si au contraire on appuie sur QUIT on reviendra à l'écran du menu principal (figure 3.1), en perdant tous les données introduites dans la configuration de la mesure.

8.3.1 Ecran de mesures

On accède à cet écran en appuyant la touche ON après l'introduction des paramètres de mesure. Le viscosimètre initie le mouvement de mobile, ce qui implique que l'équipement commencera l'acquisition de données. On voit à continuation un exemple des données qui se présentent sur l'écran :

```
-----Mesurant-----  
SP: L1 RPM:100.0  
V: 2012.4 cP  
---.- % T: ---.-°C
```

Au fur et à mesure que l'équipement prend des mesures de la viscosité (à chaque tour de mobile) l'écran de données se réalisera. Sur l'écran, on voit :

- SP: mobile actuelle. Sélectionnée depuis l'écran antérieur.
- RPM: Révolutions par minute. Sélectionnée depuis l'écran antérieur.
- V: Viscosité. Valeur exprimée en cP ou mPa·s, ou bien cSt (si on introduit une densité qui est différente à celle qui est montrée par défaut).
- %: Pourcentage du fond de l'échelle. Valeur en pourcentage de la déviation du ressort par rapport au fond de l'échelle du même.

En plus de visualiser les mesures prises sur l'échantillon, l'utilisateur peut effectuer d'autres actions sur cet écran.

En appuyant sur les touches Δ et ∇ on peut augmenter ou réduire la vitesse des rotations de mobile (RPM). Pour augmenter la vitesse, appuyez sur (Δ) et pour la réduire, appuyez sur (∇). Ainsi, on peut modifier tranquillement la vitesse de tour sans avoir à sortir de l'écran de mesures.

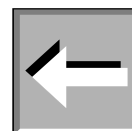
NOTE: Le champ de vitesse clignotera jusqu'à ce que la vitesse du moteur soit stable.

Pour réaliser un changement d'unité, en viscosité ou en température, l'équipement devra avoir la vitesse de rotation stabilisée (champ de vitesse RPM qui ne clignote pas). En appuyant sur la touche TAB le champ de viscosité clignotera pendant 5 secondes. Si on appuie à continuation sur les touches Δ et \bullet , on peut varier les unités (SI et CGS).

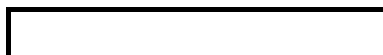
Pour garder le changement, appuyez sur ENTER. Si vous ne le faites pas avant cinq secondes l'équipement reviendra au même qu'avant.

Les unités du champ de température ($^{\circ}\text{C}$ et $^{\circ}\text{F}$) pourraient se modifier moyennant le même processus, mais il faudra appuyer sur TAB de nouveau quand on aura sélectionné le champ d'unités de viscosité et que celui-ci est en train de clignoter.

IMPORTANT: Lorsque le tant pour cent du fond d'échelle se trouve en dessous de 15% ou à 100%, la mesure ne se considéra comme n'étant pas valide et l'équipement vous en préviendra en émettant un sifflet chaque fois qu'il fasse un tour dans ces conditions.



En appuyant sur ON on peut arrêter ou démarrer le moteur, ce qui permettra de faire une pause momentanée pendant une expérimentation. Quand on appuiera sur cette touche, l'équipement montrera le message suivant sur l'écran :



Arrêt du moteur

Si on appuie sur QUIT lorsque l'équipement montre le message antérieur sur l'écran, on force le viscosimètre d'abandonner ces mesures et de revenir sur l'écran de configuration de mesure (figure 5.1). Il faut prendre en compte que ceci n'est pas immédiat et que l'arrêt du moteur doit se faire tel qu'on vient d'expliquer. .

Si, au lieu d'appuyer sur QUIT on appuie sur ON, l'équipement commencera les mesures de nouveau, avec la même configuration, comme s'il recommençait tout de nouveau.

Si on utilise de mobile coaxiales (TL ou TR)) on peut accéder à l'autre écran d'information de mesure.

Appuyant sur la touche ENTER sur l'écran de mesure principal, l'écran suivant apparaîtra :

```
-----Mesurant-----  
SP: TL7   RPM:100.0  
SR:      2012.4  
SS:      117.7  
---.- % T: ---.-°C
```

La touche ON, lors qu'on est sur cet écran fonctionnera de même que si on était sur l'écran de mesure principal (figure 5.2)

Appuyant sur la touche 0 depuis cet écran signifie l'arrêt du moteur, et en appuyant de nouveau, on commence de nouveau les mesures (de la même façon décrite avant dans cette même section.)

Les champs qui se montrent ici ne peuvent pas se changer depuis cet écran. Pour le faire, voire la section de "Programmation" section 7. Les champs à la vue sont :

- SP: mobile sélectionné.
- RPM: Vitesse des mobiles en révolution par minute.
- SR: Shear Rate. (Vitesse de cisaillement ou gradient de viscosité).
- SS: Shear Stress. (Proportion de coupure).
- %: Un pourcentage du fond d'échelle. Valeur en pourcentage de la déviation du ressort par rapport au fond d'échelle du même.

En appuyant sur ENTER on revient à l'écran principal de mesure.

8.4 Mémoires

Les viscosimètres Fungilab incluent un groupe de mémoires programmables qui permettent de garder des configurations pour rendre plus rapide l'utilisation de l'équipement le plus tôt possible les mesures qui se réalisent avec une certaine fréquence.

De l'écran du menu principal (figure 3.1), on sélectionne l'option de Mémoires moyennant les flèches Δ et ∇ et ENTER pour confirmer. Le viscosimètre montrera l'écran suivant :

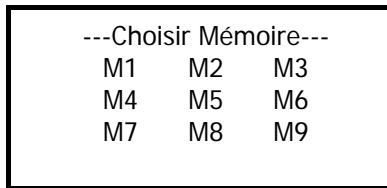
```
-----Mémoire-----  
> Utiliser la mémoire  
Ecrire le mémoire
```



La première option servira pour initier la prise d'une mesure avec les configurations qui sont déjà enregistrées dans la mémoire de l'instrument et le second pour garder les options de mesure d'une nouvelle configuration. Moyennant la touche ENTER, on choisit d'entrer dans un champ ou dans l'autre. La touche QUIT nous ramènera au menu principal.

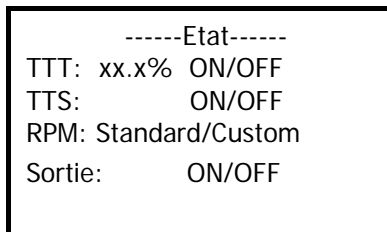
8.4.1 Usage de mémoire

Si on veut utiliser une des mémoires de l'équipement, il faut appuyer sur ENTER une fois que le curseur est situé sur cette option. On verra l'écran suivant :



Pour choisir une des mémoires, il faut appuyer sur TAB jusqu'à ce qu'on arrive à la mémoire qu'on veut choisir. La mémoire choisie sera en train de clignoter sur l'écran à chaque moment.

Une fois la mémoire choisie et confirmée avec ENTER, on verra l'écran suivant (dans la figure d'exemple, on voit toutes les possibilités. On verra seulement une des deux mots ON/OFF en fonction de quelle option est active) :



Cet écran est celui qui a été décrit dans les explications des écrans auxiliaires des mesures. L'information montrée ne pourra pas être modifiée sous aucune circonstance ; il se montre uniquement pour informer l'utilisateur. Une fois qu'on a cette information sur l'écran, on peut commencer la mesure en appuyant la ON. ENTER nous mènera à la page de configuration de mesure, et si on l'appuie de nouveau, on se trouvera sur l'écran d'état. La touche QUIT nous ramène sur l'écran où l'on choisi les mémoires (figure 5.1) et la touche QUIT nous fera retourner au menu principal de l'équipement (figure 3.1).

Une fois qu'on est sur l'écran de configuration de mesure, on peut voir les détails de celle-là, mais sans pouvoir la modifier. Maintenant si on appuie sur ON on peut commencer la mesure. La touche QUIT nous ramène sur l'écran où l'on choisi les mémoires (figure 5.1) et la touche QUIT de nouveau nous fera retourner au menu principal de mémoire de l'équipement (figure 6.2).

Si par erreur on sélectionne une mémoire qui ne s'est pas écrite auparavant (le viscosimètre vient de l'usine avec les mémoires vides), en appuyant sur ENTER on verra l'écran suivant :



Fente vide
3

Dans ce cas, c'est qu'on aura choisi la fente M₃ et celle-la n'a pas encore été écrite (vide). En appuyant de nouveau sur ENTER, on se trouvera de nouveau sur l'écran 6.2 pour choisir une mémoire. QUIT continuera à servir la même fonction, et nous ramènera également sur l'écran 6.2.

8.4.2 Ecriture de mémoires

Pour sélectionner cette option appuyez sur ENTER lorsque le curseur > se situe sur la ligne de l'option de « Ecrire mémoires ». On verra l'écran suivant :

```
---Choisir mémoire---  
M1   M2   M3  
M4   M5   M6  
M7   M8   M9
```

Pour choisir une des mémoires on appuie sur TAB jusqu'à ce qu'on arrive à la mémoire désirée. Les nombres correspondent aux symboles qu'il y a sur chacune des touches. A continuation, on appuie sur ENTER pour valider l'option. Si on appuie sur plus d'une mémoire, la machine gardera la dernière mémoire appuyée. La mémoire actuelle se montra clignotante sur l'écran à chaque instant.

Dans l'écriture de mémoires, on a trois blocs d'options qu'il est nécessaire de configurer une fois qu'on a choisi le mémoire que l'on veut écrire.

8.4.2.1 TTT et TTS.

Telle qu'on a expliqué auparavant, ces symboles signifient:

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

TTT: Time to Torque. Il faut qu'on fixe une valeur de torque (%) à laquelle le viscosimètre devra arrêter la mesure quand il aura atteint cette valeur. Sur l'écran, on verra la viscosité obtenue dans ce moment du torque (voir section 8.5).

TTS: Time to Stop. Il faut fixer un moment auquel on veut que le viscosimètre s'arrête. Une fois le moment déterminé arrivé, l'équipement s'arrêtera et montra sur l'écran la valeur de la viscosité (voir section 8.5).

Les deux champs à activer sur cet écran sont TTT et TTS.

Pour sélectionner les champs qu'on veut, on utilise TAB pour sauter d'un champ à un autre cycliquement. Le champ qui est sélectionné à chaque instant apparaîtra de temps à autre pour qu'on ait toujours l'information nécessaire.

Les options pour les deux champs TTT et TTS peuvent être seulement ON ou OFF. Pour varier l'option il faut avoir le champ sélectionné et utiliser les touches Δ et ∇ pour bouger entre les options.

Dans le cas de ne pas avoir choisi une des deux options, ou avoir choisi les deux, on ne peut pas accéder aux champs de « Torque » ou « Temps ». C'est-à-dire, il est nécessaire qu'ils soient activés (moyennant « ON » dans les champs TTT ou TTS respectivement pour pouvoir les accéder).

Une fois que le champ « Time to Torque » est activé, on peut accéder à l'option « Torque » en appuyant sur ENTER. Avec les touches numériques on entre la valeur désirée et l'on appuie de nouveau sur la touche ENTER pour garder la valeur. Cette valeur sera fixée et se gardera même si l'option se désactive (en mettant OFF pour le champ qui correspond).

On procède de la même manière pour le champ « Temps ». L'option « TTS » doit être activé (en appuyant sur la touche TAB et montrant l'option sur l'écran). Une fois qu'il est sélectionné, il faut appuyer sur ENTER et introduire la valeur désirée au champ.

Le champ sélectionné sera en train de clignoter sur l'écran jusqu'à ce qu'il soit modifié, ce qu'on fait en utilisant le clavier numérique et introduisant les valeurs désirées à chaque place.

En appuyant de nouveau sur la touche ENTER, on garde les changements et ceux-ci resteront fixés jusqu'à ce qu'ils soient changés moyennant la même procédure. Si on désactive l'option « TTS », la valeur se gardera en mémoire.

En appuyant sur QUIT, on sort de « Mémoires » sans garder aucun changement.

NOTE: Il est impossible de sélectionner TTT et TTS à la fois.

8.4.2.2 Sortie

Si on sélectionne cette option, on activera l'option d'enregistrement de l'expérimentation ou de la mesure dans la mémoire du viscosimètre. Pour cela on verra l'écran suivant :

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

Par défaut, le champ « état » vient désactivé (OFF). Pour l'activer il faut utiliser n'importe lequel des touches Δ et ● pour changer de OFF à ON et vice versa.

Lorsque le champ « Etat » est désactivé (OFF), on ne peut pas sélectionner les champs des temps qui régulent cette fonction.

Une fois qu'on a le champ « Etat » activé (ON) on peut sélectionner les différents champs en sautant d'un à l'autre moyennant la touche TAB. Le champ sélectionné clignotera sur l'écran jusqu'à ce qu'il soit sélectionné pour modification. Pour modifier chaque champ, il faut appuyer sur ENTER une fois qu'il est sélectionné. Pour le modifier, on utilise le clavier numérique du viscosimètre pour introduire les numéros désirées dans à la place de chacun des digits. Lorsqu'on entre un numéro, le viscosimètre saute automatiquement à la place suivante. Par garder les changements, appuyer sur ENTER.

Informations :

- Ini: temps de début d'enregistrement.
- Fin: temps pour finaliser l'enregistrement de données.
- Inc: Temps entre chaque prise de mesure.

QUIT interrompra l'application en nous dirigeant à l'écran antérieur (6.6).

8.4.2.3 Configuration de mesures

Quand on est sur l'écran d'option et configuration de sortie on peut initier la configuration de la mesure ou de l'expérimentation.

La touche ON nous fera voir un écran semblable à celui-ci :

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

La modification de cet écran s'est déjà expliquée en détailles dans la partie 5.1 « Menu de configuration de mesure. »

Une fois configurés les paramètres de mesure, la touche ON fera qu'ils restent gravés dans la mémoire. L'équipement retournera à l'écran suivant et l'on aura finalisé le processus d'enregistrement de mémoire.

```
-----Mémoire-----  
> Utiliser la mémoire  
Ecrire le mémoire
```

Pour vérifier que l'enregistrement s'est fait correctement, on peut aller sur « Utiliser la mémoire » pour voir si les paramètres y sont.

8.5 Programmation

Le menu Programmation contient les fonctions qui permettent de programmer quelques applications optionnelles pour le mesures. Les options de TTT (Time to Torque) et TTS (Time to Stop).

Depuis l'écran du menu principal il faut placer le curseur ">" en position de Programmation, telle qu'on voit à continuation :

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

Cet écran nous permet d'activer et de configurer les options « Time to Torque » (TTT) et « Time to Stop » (TTS) qu'on expliquera à la suite :

- Time to Torque (TTT): Les mobile du viscosimètre mesurent la viscosité moyennant un ressort et mesurant le grade d'ouverture dudit ressort. Le champ Time to Torque nos délimite la grade maximale que le viscosimètre peut tolérer. Si, à un certain moment, le grade d'ouverture était plus que la valeur introduite, le viscosimètre arrêterait la mesure. Quand le viscosimètre s'arrêt à cause de la finalisation du programme, la valeur de la viscosité se voit sur l'écran.
- Time to Stop (TTS): Le champ "Time to Stop" est une programmation du temps qu'on veut que l'expérimentations ou la mesure dure. Programmer ce champ avec un temps équivalent à définir la durée maximale des mesures. Quand le viscosimètre s'arrêt à cause de la finalisation du programme, la valeur de la viscosité se voit sur l'écran.

Pour sélectionner le champ qu'on veut activer (TTT ou TTS), on utilise TAB pour aller d'un champs à l'autre cycliquement. La sélection de champs commencera sur « Time to Torque ». Le champ sélectionné se montrera de temps en temps pour plus d'information.

Les options pour les deux champs TTT et TTS peuvent être ou ON ou Off. Pour varier l'option il faut avoir le champ sélectionné et utiliser les touches Δ ou ∇ pour changer d'option.

Si les champs « Time to Torque » ou « Time to stop » sont inactifs, on ne pourrait pas accéder au x champs de « Torque » ou « Temps ».

Une fois que « Time to torque » est activé (ON) on peut accéder au champ « Torque » avec ENTER. On appuie sur la touche ENTER et l'on change le champ « Temps » à la valeur qu'on veut avec le clavier numérique. En appuyant de nouveau sur ENTER, on garde les changements et ceux qui ne changeront plus jusqu'à ce qu'on retourne à les changer de nouveau moyennant le même processus. Si on désactive l'option « Time to stop », la valeur se gardera en mémoire.

NOTE: La valeur du champ Torque doit être entre 15% et 85%.

Il en est du même avec « TEMP ». Il faut que TTS soit activé (ON) et il faut le sélectionner avec TAB. Une fois qu'elle est sélectionnée, il faut appuyer sur ENTER et changer la valeur du champ. Appuyant sur ENTER de nouveau gardera les changements jusqu'à ce qu'on les change de nouveau moyennant la même procédure qu'on vient d'expliquer. Si on désactive l'option TTS, la valeur se garde en mémoire.

NOTE : Les deux options ne peuvent jamais être actives au même temps.

QUIT continue à servir pour retourner à l'écran principal (figure 3.1) sans garder les changements à moins que vous ayez appuyé sur ENTER avant.

8.6 Options

Le menu Options contient les options de sortie d'information qu'on peut installer dans les viscosimètres Fungilab. Quand le curseur se trouve sur le champ de « Options » du menu principal, il faut sélectionner en appuyant sur ENTER. Le viscosimètre montrera l'écran suivant :

```

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

Avec les touches Δ et • on peut se déplacer cycliquement parmi les options , et pour en choisir une, on utilise le curseur > pour le sélectionner et on appuie sur ENTER.

QUIT interrompra l'application en nous dirigeant aux écrans du menu principal (figure 3.1).

8.6.1 Sortie de données

Si on sélectionne cette option, on activera l'option d'enregistrement de l'expérimentation ou de la mesure dans la mémoire du viscosimètre. Pour cela on verra l'écran suivant :

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

Par défaut, le champ « état » vient désactivé (OFF). Pour l'activer il faut utiliser n'importe lequel des touches Δ et \bullet pour changer de OFF à ON et vice versa.

Lorsque le champ « Etat » est désactivé (OFF), on ne peut pas sélectionner les champs des temps qui régulent cette fonction.

Informations :

- Ini: temps de début d'enregistrement.
- Fin: temps pour finaliser l'enregistrement de données.
- Inc: Temps entre chaque prise de mesure.

Une fois qu'on a le champ « Etat » activé (ON) on peut sélectionner les différents champs en sautant d'un à l'autre moyennant la touche TAB. Le champ sélectionné clignotera sur l'écran jusqu'à ce qu'il soit sélectionné pour modification. Pour modifier chaque champ, il faut appuyer sur ENTER une fois qu'il est sélectionné. Pour le modifier, on utilise le clavier numérique du viscosimètre pour introduire les numéros désirées dans à la place de chacun des digits. Lorsqu'on entre un numéro, le viscosimètre saute automatiquement à la place suivante. Par garder les changements, appuyer sur ENTER.

QUIT interrompra l'application en nous dirigeant aux écrans du menu principal (figure 3.1).

8.6.2 Information

Si on sélectionne l'option d'Information, on accédera à un écran sur lequel on verra l'information de contact du fabricant :

Fungilab Tel: 34 93 685 35 00 sales@fungilab.com www.fungilab.com
--

Cette option s'incorpore comme mesure de sécurité dans le cas où l'adresse matériel du fabricant se perd.

9. Information rhéologique importante

Pour acquérir des résultats précis il est nécessaire de connaître les propriétés rhéologiques de la prise.

Fluides Newtoniens

La viscosité de ces fluides ne dépend pas du shear rate (vitesse de cisaillement), c'est-à-dire qu'à quelconque vitesse la viscosité est la même. Seulement la température affecte la viscosité ; changements de 1°C peuvent provoquer un changement de viscosité de 10%.

Fluides non Newtoniens

La viscosité de ce type de produits change avec la vitesse. Du fait qu'elle n'est pas constante, on a tendance à utiliser le terme « Viscosité apparente ».

Dans cette classification, on trouve 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 Newtonienne Indépendante du Temps dépend de la température et du gradient de la vitesse.

Fluides Pseudo plastiques:

La viscosité diminue quand le gradient de vitesse augmente.

Exemples pratiques : peintures, shampooings, concentrés des jus du fruit, adhésifs, polymères, graisses, l'amidon, etc.

Fluides dilatantes:

La viscosité augmente avec le gradient de vitesse.

Exemples pratiques : argiles, composant de bonbons, etc.

Fluides plastiques:

Ces fluides commencent seulement à couler après être soumis à une certaine force (force coupante). Ces fluides se comportent comme des solides sous des conditions statiques.

Exemple pratique : Ketchup

Fluides non newtoniens dépendants du temps

La viscosité d'un fluide non newtonien dépendant du temps dépend de la température du gradient de vitesse et du temps.

Fluides tixotropiques:

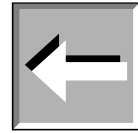
Dans ces substances la viscosité diminue dans le temps lorsque le fluide est sujet à un gradient de vitesse constante. Ces substances ont l'habitude de retourner à leur viscosité une fois que le gradient de vitesse arrête de s'appliquer.

Exemples pratiques : Très commun à l'industrie alimentaire. (yoghourt, etc.)

Fluides Rhéopectique:

Dans ces fluides la viscosité augmente dans le temps, lorsque le fluide est sujet à un gradient de vitesse constant.
Ces substances ont tendance à retourner à sa viscosité une fois que le gradient de vitesse arrête de s'appliquer.
Ces fluides ne sont pas très communs.

NOTE: *Un comportement turbulent du fluide peut produire des résultats faux de viscosité, qui font que la viscosité apparaît comme étant plus élevée que la réelle. Normalement, un comportement turbulent se génère à cause d'une vitesse de rotation trop élevée en relation à la viscosité de la prise (voir l'avertissement détaillé plus loin.)*



FACTEURS QUI AFFECTENT LA VISCOSITÉ

Il y a plusieurs variables qui affectent les propriétés rhéologiques des produits, c'est alors très important de les prendre en compte.

Température

La température est une des facteurs le plus évident qui affecte le comportement rhéologique. La considération de l'effet de la température sur la viscosité est essentielle dans l'évaluation des matériaux qui seront sujets à des changements de température pendant son utilisation ou processus. Certains exemples sont des huiles de moteur, des graisses et des adhésifs.

Gradient de vitesse (shear rate)

Quand un fluide est sujet à des variations du gradient de vitesse lors de son processus ou utilisation, il est essentiel de connaître sa viscosité aux gradients de vitesses projetées. Exemples de matériels qui sont sujets et se voient affectés de manière importante par le gradient de vitesse sont : peintures, cosmétiques, latex liquide, certains produits alimentaires comme du ketchup, et le sang dans le système circulaire humain.

Conditions de mesures

Les conditions de mesure d'un matériel pendant la détermination de la viscosité peut avoir un effet considérable sur les résultats de cette mesure. C'est alors important de prendre soin et de contrôler l'environnement et les conditions de tous les échantillons à analyser.

Des variables comme le type de viscosimètre, la combinaison mobile/vitesse, le conteneur de l'échantillon, l'absence ou présence du protecteur de vis, la température de l'échantillon, techniques de préparation de l'échantillon, etc, affecte non seulement la précision de la lecture, mais aussi la valeur actuelle de la viscosité.

Temps

Le temps passé sous les mêmes conditions de gradient de vitesse affecte les fluides tixotropiques et rhéopectiques.

Dans certains liquides, l'action du temps combinée avec la proportion de coupure est très compliquée. Dans certains cas, il est possible d'observer, avec le temps, une retourne à l'état original, une fluidification, etc.

Histoire antérieure

Ce qui s'est passé avec l'échantillon avant la détermination de la viscosité peut affecter de manière importante les résultats, surtout avec les fluides sensibles à la chaleur ou au passage de temps (aging)

C'est pour cela que les conditions de stockage, les techniques de préparations de l'échantillon doivent se faire pour réduire au maximum les effets sur les mesures de viscosité.

Composition et additifs

La composition du matériel est un facteur déterminant de sa viscosité. Quand la composition de ceci s'altère, qu'il soit en changeant les proportions des substances que le composent ou ajoutant d'autres substances, on peut observer un changement important dans sa viscosité. Par exemple, en ajoutant dissolvant à la teinture d'impression, on réduit la viscosité de la teinture, et différents types d'additifs s'utilisent pour contrôler les propriétés rhéologiques des peintures.

PROCEDURE POUR LA MESURE DE LA VISCOSITE

Historique de données

Nous conseillons que l'information qui se détaille à continuation se documente quand vous réalisez des mesures de viscosité. :

- Modèle ou type de viscosimètre
- Mobile (et accessoire)
- Vitesse de rotation
- Conteneur de l'échantillon
- Température de l'échantillon
- Procédure de préparation de l'échantillon (s'il y en a)
- Utilisation du protecteur des mobiles

Cette procédure est nécessaire s'il faut comparer les résultats avec d'autres expérimentations, dans le dessein d'assurer la capacité de reproduire des résultats obtenus.

Le mobile et le protecteur

Examine chaque mobile avant de l'utiliser. S'i elle est érodée ou abîmée au point où ses dimensions son changés, les résultats des mesures seront faux.

Le protecteur de mobiles (fourni avec tous les viscosimètres rotatifs de Fungilab) protègent le mobile et l'axe du viscosimètre. Il est important pour la détermination de basses viscosités avec les mobiles standard.

Le protecteur doit s'utiliser toujours. Dans le cas où on ne l'utiliserait pas, ceci doit être mentionné dans le rapport de procédure de mesure.

Le protecteur ne s'utilise pas avec la majorité d'accessoires.

Sélection de mobile et de vitesse

Dans le cas où il n'y aurait pas de procédure de travail décrit, la meilleure méthode pour la sélection de la vitesse et de le mobile est de « essai et erreur ». L'objectif est que la lecture du torque soit entre 15 et 95%, en fonction du type de produit. Plus de 50% est conseillable.

Si l'on connaît la viscosité approximé du fluide, une méthode plus rapide pour la sélection de la combinaison vis/vitesse est de se référer aux tables de viscosité maximale approximative.

Quand on réalise des tests à différentes vitesses, il faut sélectionner un mobile avec lequel toutes les lectures de vitesse se trouvent se trouve entre 15 et 95% du torque.

GENERALEMENT:

ACCROISSEMENT RPM ⇒ ACCROISSEMENT DE PRECISION DE LECTURE

REDUCTION DE TAILLE DE MOBILE ⇒ ACCROISSEMENT DE PRECISION DE LECTURE

(Exceptant les fluides non newtoniens qui change de valeur de viscosité quand la vitesse de rotation se modifie. Dans ces cas, nous conseillons de mesurer avec une vitesse déterminée et d'avoir une méthode de comparaison.)

Taille du conteneur de l'échantillon

Pour des mesures avec les viscosimètres de Fungilab, nous conseillons de travailler avec des conteneurs d'un diamètre intérieur de 83 mm ou plus. Le conteneur normal est d'un vase de précipités de 600.

Si on utilise un conteneur qui est plus petit que cela, les valeurs de viscosité peuvent être plus, surtout avec des fluides de petite viscosité.

Conditions de l'échantillon

L'échantillon doit être libre de bulles d'air, et à une température constante et uniforme. Assurez-vous qu'avant de prendre les lectures de viscosité, l'échantillon, la mobile et le protecteur soient à la même température. Il est conseillé d'utiliser de bains thermostatiques pour maintenir l'échantillon à la température désirée.

Il doit être homogène. L'échantillon à déterminer doit avoir des propriétés de liquide homogènes ; ceci implique qu'il ne peut pas avoir de particules qui peuvent se précipiter ou se déformer avec la proportion de coupure, ou bien se décomposer en particules plus petites. Les substances à mesurer ne doivent pas être soumis aux changements chimiques ou physiques pendant la prise de mesure.

Autres conditions essentielles

Il faut éviter de faire des expérimentations en conditions où il peut y avoir un comportement turbulent.

On doit avoir de conditions de fluide stationnaire. Dans ce cadre, on exclut des mesures, toutes accélérations ou processus de retardement.

Immersion de mobiles

Les mobiles standard doivent se submerger jusqu'à la moitié de son cadre dans l'axe. Une mauvaise immersion peut influencer dans les résultats de viscosité.

Dans les mobiles de disc il faut éviter la création de bulles qui peuvent rester attraper sous le disc. Dans ce dessein, il faut insérer le mobile latéralement avec douceur, et l'emmener vers le centre de l'échantillon. Une fois qu'elle y est, il faut l'attacher à l'axe du viscosimètre.

Précision et réceptivité

Les viscosimètres de Fungilab garantissent une précision de $\pm 1\%$ du fond de l'échelle de la combinaison vitesse/mobile et une réceptivité de $\pm 0.2\%$.

Obtention de la lecture de viscosité

Avant de travailler avec le viscosimètre, il faut tester les points suivants :

Le viscosimètre doit être correctement fixé à la branche et nivelé.

Le mobile et la vitesse doivent être sélectionnées (lisez attentivement le chapitre de sélection de vitesse et mobile).

Il faut prendre soin de son emplacement et fixation.

Il faut introduire des paramètres nécessaires pour l'obtention de la lecture de viscosité suivant les instructions du manuel d'instructions.

Une fois que les lectures de viscosité sont initiées, il faut attendre un moment de stabilisation pour la mesure qui ira en fonction de la vitesse de rotation.

AVERTISSEMENT IMPORTANT

Quand on veut avoir des lectures de viscosité avec les viscosimètres rotatifs de Fungilab, il y a deux considérations à prendre en compte :

Les résultats de viscosité obtenus doivent être entre 15% et 100% du rang de torque pour quelque combinaison de mobile/vitesse de rotation.

Les lectures de viscosité doivent se prendre en conditions de flux laminaire et non pas flux turbulent.

La première considération va être liée à la précision des instruments. Tous les viscosimètres rotatifs de Fungilab ont une précision de (\pm) 1% du fond de l'échelle de quelque combinaison vis/vitesse de rotation.

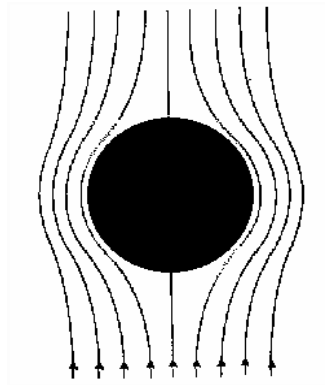
Il n'est pas conseillé de travailler en dessous de 15% du fond de l'échelle dû aux erreurs potentielles de viscosité de (\pm) 10%, ce qui est relativement grand comparé avec les lectures de l'équipement.

La deuxième considération implique la mécanique fluide. Toutes les mesures rhéologiques de propriétés du flux des fluides doivent se réaliser sous des conditions de flux laminaire.

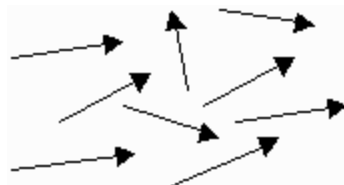
Flux laminaire est quand tous les mouvements des particules du fluide ont la forme de lames dirigées par la force externe appliquée.

Les lignes de flux représentent la vitesse et direction du flux du fluide.

Flux laminaire: Lignes de flux droits. Relativement facile de prédire. Généralement lent.



Flux turbulent: Lignes de flux non linéaires. Il n'est pas possible de prédire le mouvement exact du fluide. Très rapide.



Pour des systèmes rotatifs, cela signifie que le mouvement du fluide doit être circonferentiel. Quand les forces internes d'un fluide sont trop grandes, le fluide peut se transformer en flux turbulent, de façon que le mouvement des particules qui le composent changent au hasard, le rendant impossible de l'analyser avec les modèles mathématiques standard.

Cette turbulence crée une lecture fautive très supérieure à la réelle, sans un accroissement linéaire et totalement imprévisible.

Avec les géométries suivantes, on a des points de transition approximés au flux turbulent :

- 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

Des conditions de flux turbulents existeront tant que le ratio rpm/cP excède des valeurs listées ici dessus.

10. Accessoires

10.1. Adaptateurs de basse viscosité (LCP et LCP/B)

L'adaptateur de basse viscosité (LCP et LCP/B) ne sont pas fournis avec la livraison standard. N'importe laquelle des deux versions (avec ou sans manchon de thermostatisation) doit être commandé comme accessoire additionnel. L'accessoire LCP ou LCP/B se fournit avec le mobile.

L'adaptateur de petit viscosité permet de mesures plus précises que ceux que l'on peut obtenir avec les mobiles standard. Le rang de mesure du viscosimètre peut lire des valeurs de viscosité très basse, de 1 cP (utilisant le modèle L).

Grâce à sa géométrie cylindrique, il peut obtenir déterminations de Shear Rate (Vitesse de cisaillement) et Shear Stress (Proportion de coupure).

Une petite quantité d'échantillon (16-18 ml) suffit pour ces mesures.

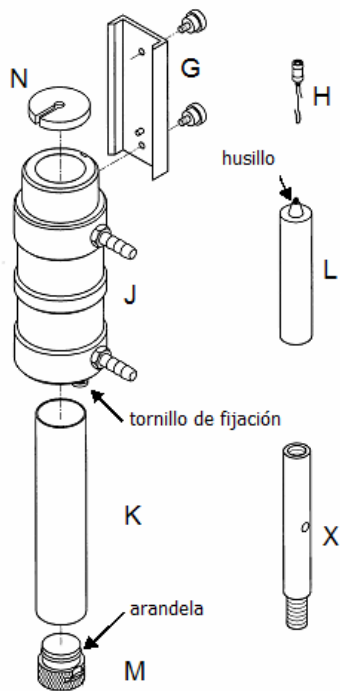


Fig. 7: Parties de LCP

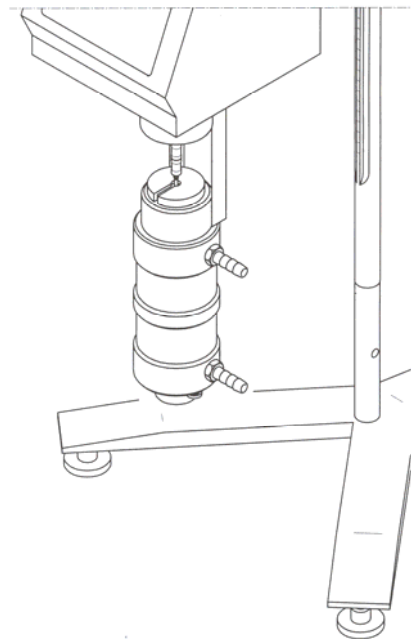


Fig.8: Adaptateur de LCP monté sur le viscosimètre

10.1.1 Montage

La procédure de montage est la même pour les deux types d'accessoire pour basse viscosité (LCP et LCP/B). Les schémas qui se montrent uniquement le LCP.

Déconnectez le viscosimètre de son pied ou base.

Montez l'extension (X) entre le pied ou base en forme d'Y (A) et la branche de subjection (C). Utilisez une clef anglaise de 19 mm pour fixer la turc (D).

Montez le viscosimètre de nouveau sur la base. L'extension (X) est nécessaire due à la longueur de l'adaptateur LCP. Sans cette extension, le montage de cet accessoire, surtout du mobile, serait très difficile.

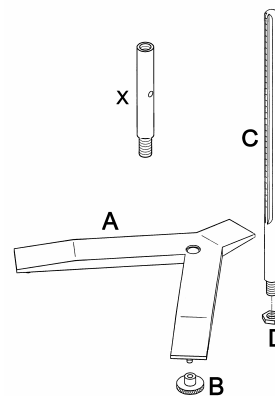


Fig.9: Montage de l'extension de l'adaptateur LCP

- Fixez la jaquette de circulation (J) au connecteur (G) (figure 7).
- Fixez le connecteur (G) au viscosimètre (au trou dans le dos du vase métallique du viscosimètre)
- Placez le crochet (H) au mobile (L)
- Insérez le mobile (L) dans la jaquette de circulation, et attachez-la avec l'axe du viscosimètre en le faisant tourner dans le sens horaire.
- Fermez le conteneur de l'échantillon (K) avec le tampon inférieur (M).
- Remplissez le conteneur de l'échantillon en utilisant une syringe de 20 ml, ou moins, remplissant le conteneur de 16-18 ml d'échantillon.
- Insérez le conteneur (K) par la partie inférieure, dans le manchon de circulation (J).

Important:

Procédez lentement, puisque le mobile doit s'introduire correctement dans l'échantillon. Quand vous travaillez avec un échantillon plus visqueuse, il faut prendre soin de ne pas tirer le mobile vers le haut ! Attachez le connecteur au mobile.

Insérer le conteneur de l'échantillon (K), le faisant tourner doucement.

Emboîtez le mobile de subjection dans la fente du tampon inférieur (M).

Testez le niveau de l'échantillon. Le niveau doit être plus ou moins au milieu du cône, qui est connecté au crochet du connecteur du mobile (H) Regardez la figure 10 pour plus d'information.

Placez le tapon supérieur (N) dans le conteneur de l'échantillon.

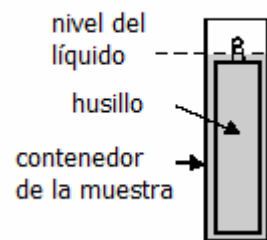


Fig.10: Adaptateur LCP rempli

NOTE:

Avant de commencer les mesures, assurez-vous que le viscosimètre est correctement à niveau (testez avec le niveau à bulle). Le mobile à sélectionner est le LCP/SP.

10.1.2 Démontage et nettoyage

- Retirez le viscosimètre vers le haut. Retirez le tampon ou couverture supérieur (N).
- Dévissez le mobile de l'axe du viscosimètre et descendez le mobile lentement dans le conteneur de l'échantillon (K).
- Dévissez le tampon inférieur (M) et tirez le conteneur (K) vers le bas de la jaquette de thermostatisation (J). Une fois que vous avez retiré le conteneur, retirez le mobile avec soin (L).
- Retirez le conteneur, rincez-le et nettoyez-le ou utilisez de l'aire compressée. S'il faut, nettoyez aussi la veste de circulation.

Importante:

Ne pas utiliser aucun nettoyant ou outil qui peut rayer la surface métallique. Assurez-vous d'utiliser uniquement de solvants qui ne vont pas avoir de réaction avec les matériaux de l'adaptateur LCP !

Solvants acceptables : eau, éthanol, ou hautes concentrations d'alcools. Pour autres dissolvants, vérifiez les tables de compatibilité chimique.

10.1.3 Spécifications techniques de l'accessoire LCP

Rang de mesures:

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

*) Limités par turbulence

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

Volume de l'échantillon: 18.0 ml

Facteur de shear rate pour le mobile LCP: 1.2236 x RPM ***)

***) Le shear rate se calcule en assumant les caractéristiques des liquides Newtoniens.

Rang de température du manchon de circulation et conditions de thermostatisation:

- Rang de température permis : -10 à +100°C (14 à 212 °F)
- Utilisez un bain thermostatique avec de l'eau désiodé ou liquide spécial de réfrigération. Changez le liquide du thermostat régulièrement. Flux conseillé : 151/min.

Matériaux:

- Les parties métalliques sont fabriquées en acier inoxydable, les tampons de plastique de Delrin Noir. Les parties qui entrent en contact avec l'échantillon (conteneur de l'échantillon et mobile) sont fabriquées avec AISI 316 qui est apte pour l'industrie alimentaire.
- La rondelle du tampon inférieur est fabriquée en Delrin noir. Désigné pour une température maximale de 100°C (212 °F).
- Le manchon de circulation est fabriqué avec de l'acétal et Delrin.

10. 2. Adaptateurs pour petits échantillons APM et APM/B

NOTE: L'adaptateur de petit échantillon (APM et APM/B) ne sont pas fournis avec la livraison standard. N'importe laquelle des deux versions (avec ou sans manchon de thermostatisation) doit être commandé comme accessoire additionnel. L'accessoire APM ou APM/B se fournit avec les mobiles. Les mobiles spéciaux (TL ou TR) s'utilisent en fonction du modèle du viscosimètre (L, R ou H).

L'adaptateur de petit échantillon permet de mesures plus précises que ceux que l'on peut obtenir avec les mobiles standard. Le rang de mesure du viscosimètre peut lire des valeurs de viscosité très basse.

Grâce à sa géométrie cylindrique, il peut obtenir déterminations de Shear Rate (Vitesse de cisaillement) et Shear Stress (Proportion de coupure).

Il suffit d'avoir un échantillon de petite quantité.

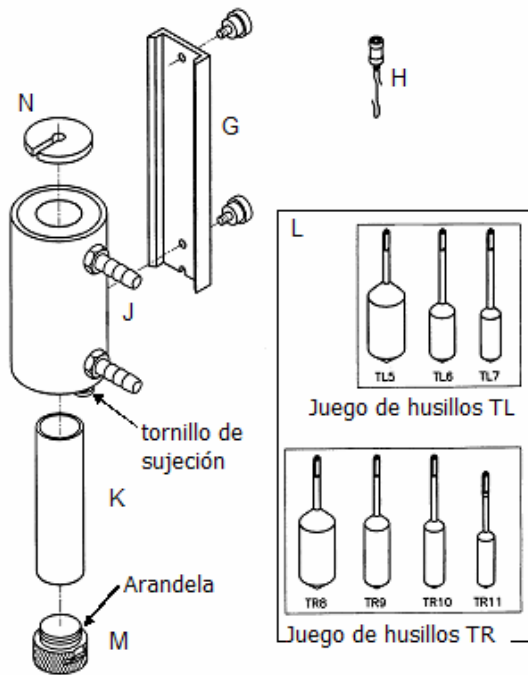


Fig.11 Parties de l'accessoire APM

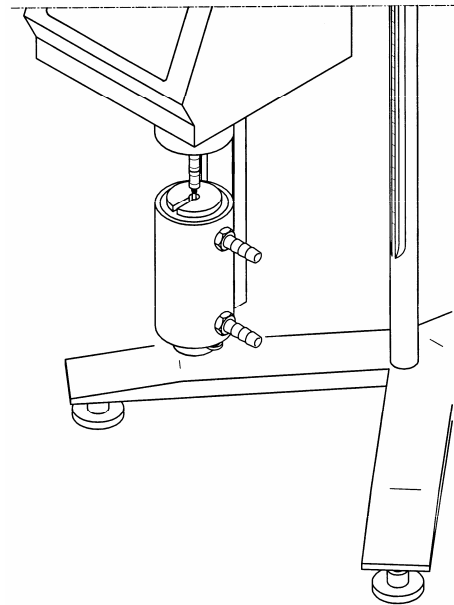


Fig. 12. L'APM monté

10. 2. 1 Montage

NOTE:

La procédure de montage est la même pour les deux types d'accessoire pour basse viscosité (APM et APM/B). Les schémas qui se montrent uniquement le APM.

- Le viscosimètre numérique doit être monté correctement sur son pied ou base.
- Fixé le jaquette de circulation (J) au connecteur (G) (Figure 11).
- Fixez le connecteur (G) au viscosimètre (au trou qui se trouve dans le dos du vase métallique).
- Placez le crochet (H) au mobile (L)
- Insérez le mobile (L) dans le jaquette de circulation, et attachez-la avec l'axe du viscosimètre en le faisant tourner dans le sens horaire.
- Fermez le conteneur de l'échantillon (K) avec le tampon inférieur (M).
- Remplissez le conteneur de l'échantillon en utilisant une seringue de 20 ml, ou moins, remplissant le conteneur de 16-18 ml d'échantillon.
- Insérez le conteneur (K) par la partie inférieure, dans le manchon de circulation (J).
- Emboîtez le mobile de fixation dans la fente du tampon inférieur (M), le tournant dans le sens horaire.
- Assurez-vous que le mobile est correctement submergée (le niveau de l'échantillon doit être clairement au-dessus de la partie supérieure du mobile). S'il faut, ajoutez un peu plus de l'échantillon.
- Mettez le tampon supérieur (N) dans le conteneur de l'échantillon.

NOTE:

Avant de commencer les mesures, assurez-vous que le viscosimètre est correctement à niveau (testez avec un niveau à bulle).

10. 2. 2 Démontage et nettoyage

- Retirez le viscosimètre vers le haut. Retirez le tampon ou couverture supérieur (N).
- Dévissez le mobile de l'axe du viscosimètre et descendez le mobile lentement dans le conteneur de l'échantillon (K).
- Dévissez le tampon inférieur (M) et tirez le conteneur (K) vers le bas de la jaquette de thermostatisation (J). Une fois que vous avez retiré le conteneur, retirez le mobile avec soin (L).
- Retirez le conteneur, rincez-le et nettoyez-le ou utilisez de l'air comprimé. S'il faut, nettoyez aussi la veste de circulation.

Importante:

Ne pas utiliser aucun nettoyant ou outil qui peut rayer la surface métallique. Assurez-vous d'utiliser uniquement de solvants qui ne vont pas avoir de réaction avec les matériaux de l'adaptateur APM !

Solvants acceptables : eau, éthanol, ou hautes concentrations d'alcools. Pour autres dissolvants, vérifiez les tables de compatibilité chimique.

10. 2. 3 Spécifications techniques de APM et APM/B

Rang de mesure:

Modèle L: 1.5*) jusqu'à 200 000 mPa.s

Modèle R: 25*) jusqu'à 3 300 000 mPa.s

Modèle H: 0.2*) jusqu'à 26 660 Pa.s

*) Pour de mesures représentants 10% du fond de l'échelle

Caractéristiques des mobile et remplissage du APM :

- Modèle L et mobiles TL

Mobile	Shear rate [s^{-1}] *)	Volume échantillon [ml]
TL5	1.32 x RPM	8.0
TL6	0.34 x RPM	10.0
TL7	0.28 x RPM	9.5

- Modèle R ou H et mobile TR

Mobile	Shear rate [s^{-1}] *)	Volume échantillon [ml]
TR8	0.93 x RPM	8.0
TR9	0.34 x RPM	10.5
TR10	0.28 x RPM	11.5
TR11	0.25 x RPM	13.0

*) Le shear rate se calcule en assumant les caractéristiques des liquides Newtoniens.

Rang de température de la jaquette de circulation et conditions de thermostatisation :

- Rang de température permis : -10 à +100°C (14 à 212 °F)
- Utilisez un bain thermostatique avec de l'eau désiodé ou une liquide spéciale de réfrigération. Changez le liquide du thermostat régulièrement. Flux recommandé : 15 l/min.

Matériaux:

- Les parties métalliques sont fabriquées en acier inoxydable, les tampons de plastique de Delrin Noir. Les parties qui entrent en contact avec l'échantillon (conteneur de l'échantillon et vis) sont fabriquées avec AISI 316 qui est apte pour l'industrie alimentaire.
- La rondelle du tampon inférieur est fabriquée en Delrin noir. Désigné pour une température maximale de 100°C (212 °F).
- La jaquette de circulation est fabriqué avec de l'acétal et Delrin.

10.3 Unité HELDAL UNIT – Unité de mouvement Hélicoïdal

NOTE:

L'adaptateur Heldal ne forme pas partie de la livraison standard. Vous pouvez le commander comme accessoire. L'unité se fournit avec tous les mobiles « T » dans sa valise de transport.

L'accessoire Heldal s'utilise avec des substances qui ne coulent pas facilement ou ne coulent pas toutes seules (comme des gels ou des pâtes). Son moteur bouge le viscosimètre lentement dans un mouvement vertical au même temps que le mobile réalise le mouvement de rotation. Ceci génère un mouvement hélicoïdal qui fait que le mobile « T » est constamment en contact avec l'échantillon.

Les mesures obtenues avec le Heldel ne sont pas des mesures de viscosité absolue. Ils sont uniquement de mesures comparatives réalisées toujours avec la même géométrie des mobiles « T ».



Fig. 13 Unité Heldal dans sa valise de transport

Fig10. 3. 1 Montage de l'unité Heldal

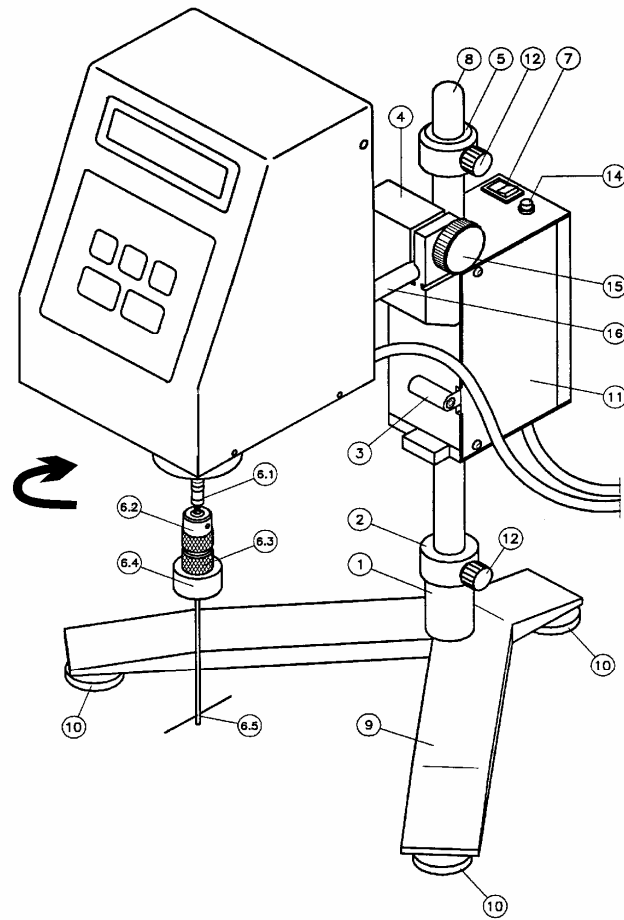


Fig. 14 Unité Heldel monté sur le viscosimètre

1. Casque de sécurité	9. Pied base
2. Anneau d'arrêt inférieur	10. Pommeaux de niveau
3. Bouton de déplacement	11. Unité moteur Heldel
4. Noix fixation viscosimètre	12. Pommeau fixation branche
5. Anneau arrêt supérieur	14. Pilot de fonctionnement
6. Ensemble fixation Heldel	15. Pommeau noix
7. Interrupteur ON/OFF	16. Branche fixation viscosimètre
8. Branche de fixation ou fermeture éclair	

6.1 Connecteur filet mobile
6.2 Récepteur mobile partie supérieur
6.3 Récepteur mobile partie inférieur
6.4 Contrepoids, connecteur mobile
6.5 Mobile

- Placez la branche dentée (8) en face de la partie courte du pied de base en forme d'Y (9).
- Placez la vasque de sécurité (1) sur la branche de fixation (8) sur le pied base du viscosimètre (9).

- Placez l'anneau partie inférieur (2) sur la branche dentée (8) telle qu'il se voit sur la figure, et fixez-le moyennant le pommeau de fixation (12).

Important:

Ne fixez pas très fort les anneaux d'arrêt avec les pommeaux de fixation (12). Ce sont des pièces de plastique et ils pourraient s'abîmer. Les deux anneaux d'arrêt (inférieur et supérieur) sont exactement égaux et peuvent s'échanger.

- Placez le moteur de Heldal (11) sur la branche dentée (8), en appuyant sur le bouton de déplacement (3).
 - Connectez l'anneau de la partie supérieure sur la branche dentée (8) et fixez-le avec le pommeau de fixation (12).
 - Insérez le viscosimètre en mettant la branche de fixation (16) dans la noix de Heldel, et l'attachant avec le pommeau (15).
 - Nivelez l'ensemble du viscosimètre-Heldal avec les pommeaux de niveau (10).
 - Fixez le mobile « T » (modèles PA à PF) au viscosimètre. Pour choisir le bon mobile, regardez les tables de sélections (Table 3).
- Vissez le contrepoids (6.4) dans la partie inférieure du récepteur du mobile (6.3).
 - Introduisez doucement le mobile (6.5) entre les parties inférieures et supérieures du récepteur du mobile (6.2 et 6.3). Ne pas séparer les deux parties.
 - Fixez le mobile, l'introduisant le plus possible et vissez la partie inférieure du récepteur (6.3) jusqu'à ceci soit totalement fixée.

Important:

Ne fixez pas le mobile plus fort que nécessaire. Il faut toujours laisser une petite espace entre les parties du récepteur du mobile.

- Fixez l'ensemble récepteur mobile - mobile à l'axe du viscosimètre, en les vissant.
- Placez le conteneur de l'échantillon sous le viscosimètre et insérez le mobile. Utilisez le bouton de déplacement (3) pour mettre le mobile correctement dans l'échantillon.
- Le mouvement vertical du mobile devra se limiter moyennant les anneaux d'arrêt inférieur et supérieur.

Important:

Placez les anneaux d'arrêt tel qu'il est décrit ci-dessous :

- Anneau d'arrêt supérieur ; le mobile doit se maintenir dans le même fluide.
- Anneau d'arrêt inférieur ; le mobile ne doit pas toucher le bord du conteneur. S'il le fait, l'axe du viscosimètre peut en être sérieusement abîmé et les résultats peuvent en être erronés.
- Une fois que les anneaux d'arrêt sont ajustés et fixés, connectez-les au viscosimètre et le Heldel à la prise de courant. Allumez le viscosimètre et introduisez la vitesse et le mobile, comme d'habitude.
- Mettez en marche l'unité Heldal moyennant l'interrupteur ON/OFF (7). Vérifiez que la lumière pilot est allumée. S'il ne l'est pas, vérifiez la connexion avec le réseau électrique.

FONCTIONNEMENT:

L'unité Heldel (de mouvement hélicoïdal) se déplace vers le haut et vers le bas entre les deux anneaux d'arrêt. Quand le moteur touche un des deux anneaux, l'unité changera la direction du mouvement.

L'unité Heldel continue à se bouger, jusqu'à ce qu'on l'arrête manuellement avec l'interrupteur ON/OFF (7).

11. Tables de correspondance modèle/mobile

MOBILES STANDARD + R1 (Table 1):

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

MOBILES SPÉCIAUX (Table 2):

Modèle viscosimètre	Mobile
SMART L	TL5
	TL6
	TL7
SMART R	TR8
	TR9

	TR10
	TR11
SMART H	TR8
	TR9
	TR10
	TR11

MOBILES SPECIAUX HELDAL (Table 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 SPECIAUX (Table 4):

Modèle viscosimètre	Mobile
SMART L	LCP/SP
SMART R	LCP/SP

12. Tables Calibration modèle/mobile/huile

MODÈLE L (Table 5):

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

MODÈLE R (Table 6):

Mobile	Huile patronne
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 (Table 7):

Mobile	Huile patronne
R1	RT5
R2	RT50
R3	RT50
R4	RT100
R5	RT500
R6	RT500
R7	RT1000
TR8	RT50
TR9	RT100
TR10	RT500
TR11	RT500

Table 8. Table 8. Sélection mobile standard SMART L

Valeurs maximales conseillées 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 Indique miles.

Exemple: 7,8K = 7.800

M Indique millions

Exemple: 1,56M = 1.560.000

NOTE:

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

Table 9. Sélection mobiles spéciaux SMART L

Valeurs maximales conseillées 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 Indique miles.

M Indique millions

Exemple: 7,8K = 7.800

Exemple: 1,56M = 1.560.000

NOTE:

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

Table 10- Adaptateur LCP avec SMART L

Valeurs maximales conseillées 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 n'est pas conseillé de travailler avec des valeurs de viscosité inférieure à 15% du fond de l'échelle sélectionnée.

Volume de l'échantillon = 18 ml.

Shear Rate = 1,2236-rpm

Table 11. Sélection mobiles standard SMART R

Valeurs maximales conseillées en cP (mPa·s)

RPM / SP	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
0,1	100K	400K	1M	2M	4M	10M	40M
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	66,6K	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 Indique miles.

M Indique millions

Exemple: 7,8K = 7.800

Exemple: 1,56M = 1.560.000

NOTE:

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

Table 12. Sélection mobiles spéciaux SMART R

Valeurs maximales conseillées 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 Indique miles.

M Indique millions

Exemple: 7,8K = 7.800

Exemple: 1,56M = 1.560.000

NOTE:

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

Table 13. Adaptateur LCP avec SMART R

Valeurs maximales conseillées 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 n'est pas conseillé de travailler avec des valeurs de viscosité inférieure à 15% du fond de l'échelle sélectionnée.

Volume de l'échantillon = 18 ml.

Shear Rate = 1,2236·rpm

Table 14. Sélection mobiles standard SMART H

Valeurs maximales Conseillés en Poise

RPM/SP	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
0,1	8K	32K	80K	160K	320K	800K	3200K
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 Indique miles.

M Indique millions

Exemple: 7,8K = 7.800

Exemple: 1,56M = 1.560.000

NOTE:

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

Table 15. Sélection mobiles spéciaux SMART H

Valeurs maximales conseillées 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 Indique miles.

M Indique millions

Exemple: 7,8K = 7.800

Exemple: 1,56M = 1.560.000

NOTE:

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

Table 16. Sélection mobiles spéciaux du HELDAL pour SMART L

Valeurs maximales conseillées 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 Indique miles.

M Indique millions

Exemple: 7,8K = 7.800

Exemple: 1,56M = 1.560.000

NOTE:

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

Table 17. Sélection mobiles spéciaux du HELDAL pour SMART R

Valeurs maximales conseillées 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 Indique miles.

M Indique millions

Exemple: 7,8K = 7.800

Exemple: 1,56M = 1.560.000

NOTE:

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

Table 18. Sélection mobiles spéciaux du HELDAL pour SMART H

Valeurs maximales conseillées 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 Indique miles.

M Indique millions

Exemple: 7,8K = 7.800

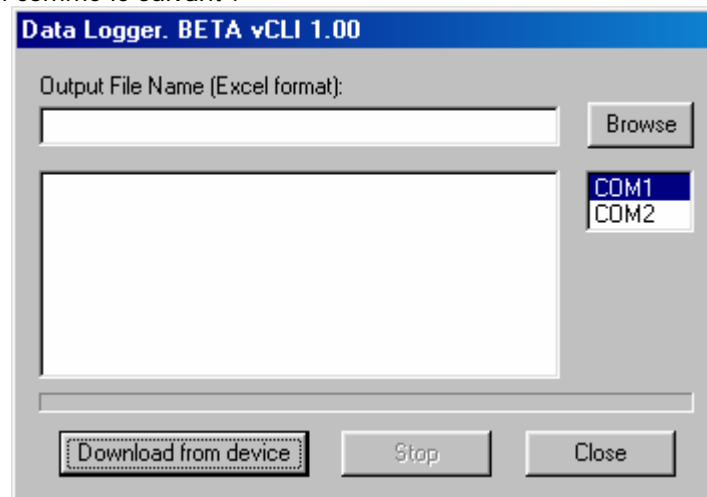
Exemple: 1,56M = 1.560.000

NOTE:

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

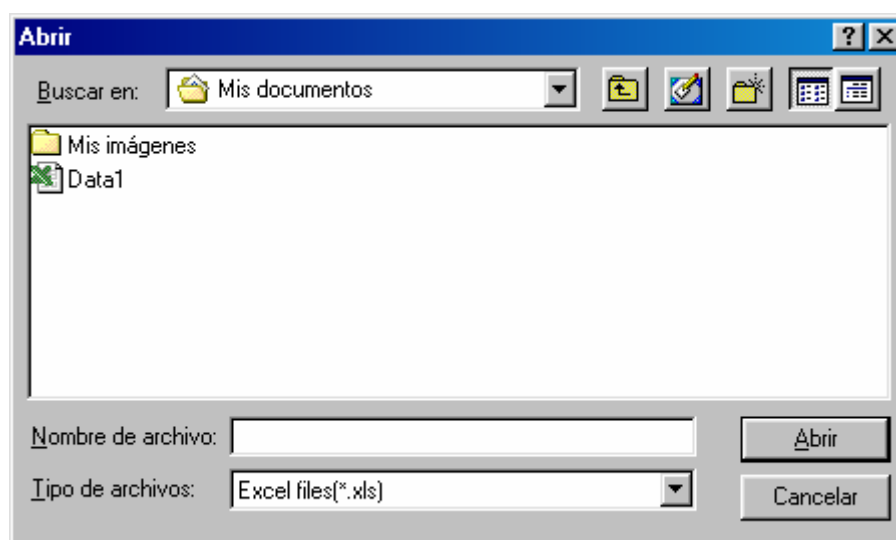
Appendice A. Logiciel 'Datalogger' pour PC.

L'application Datalogger est une application fournie gratuitement avec le SMART. L'objectif dudit logiciel est de faire une connexion avec l'équipement de mesure et recevoir depuis le PC les données du dossier archivées par le viscosimètre quand ceci a la configuration de sorties adéquate. Quand les données seront reçues, le programme créera une fiche en format compatible Microsoft Excel où il montrera les données reçues. Quand on initiera le programme, on verra un écran comme le suivant :

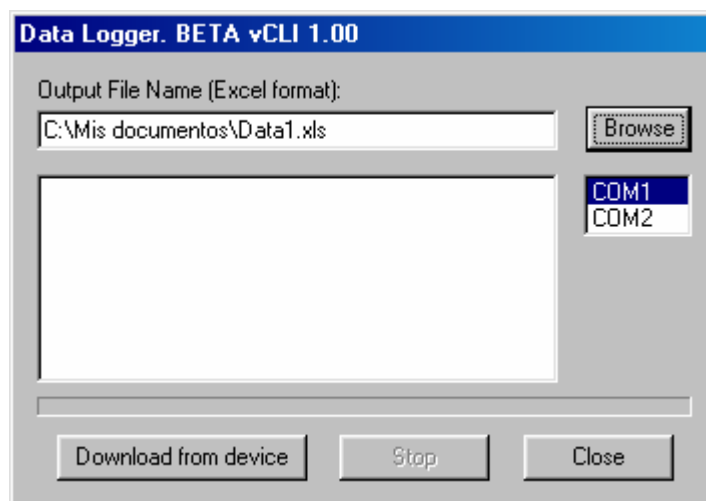


Dans la figure antérieure, on peut observer de différents contrôles et lignes d'édition. Si on commence par la partie supérieure, on peut observer une ligne d'édition où il faut éditer le nom du fichier qui gardera les données de sortie. Il faudra introduire le sentier complet du fichier, qui doit avoir l'extension *.xls.

Si vous voulez, vous pouvez appuyer sur Browse pour voir la sélection de fichiers qui figure sur la page suivante. Si on sélectionne le nom du fichier à travers cette fenêtre, l'extension *.xls s'ajoutera automatiquement.

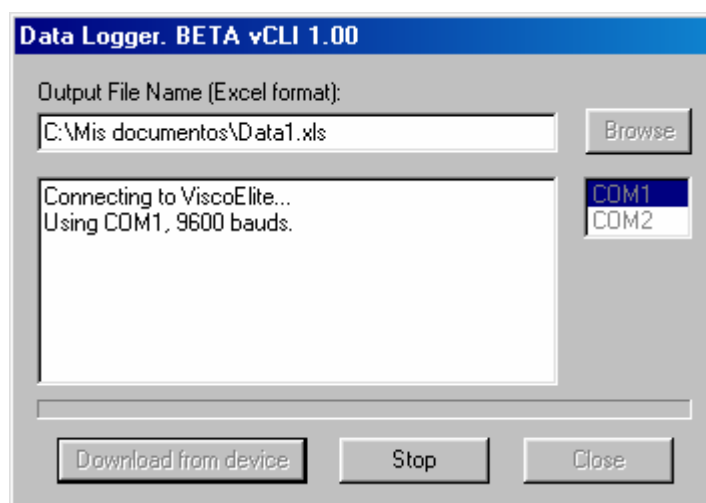


Une fois que vous avez sélectionné le nom du fichier destinataire de toutes les données, il faudra sélectionner le port de communications à travers duquel il faut faire la connexion. On peut choisir entre COM1 et COM2, pour choisir entre le port série 1 et 2, respectivement.

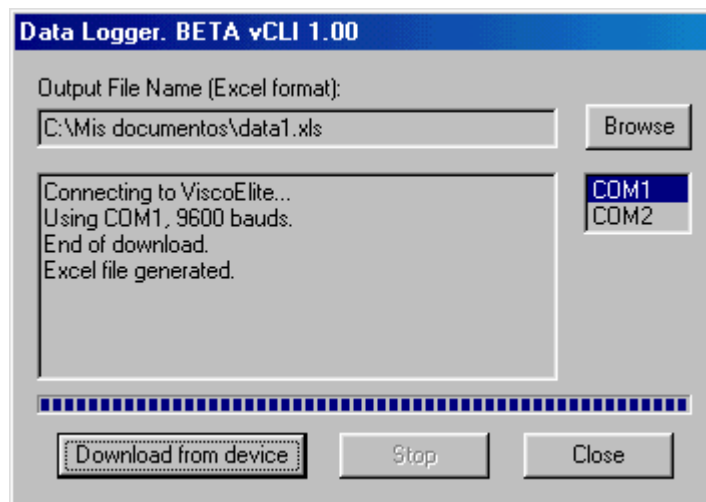
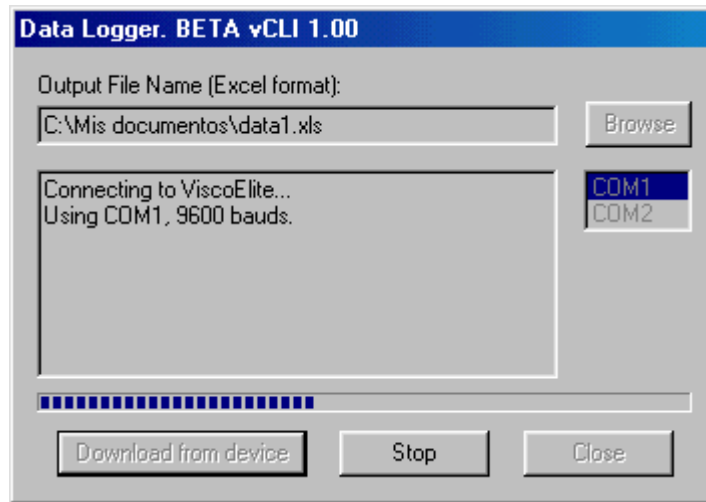


Une fois qu'on a sélectionné le port série qu'on veut utiliser, on peut se mettre à télécharger les données depuis le viscosimètre. Pour faire ce téléchargement, il faudra appuyer sur le bouton « Download from device ». Lors qu'on observera que, d'abord, la grande partie des boutons qu'il y a dans la fenêtre principale se désactivent (Browse, Close et le même Download from device), et le bouton Stop s'active. Aussi, des messages apparaîtront dans la zone d'informations indiquant l'état du progrès de l'importation de données depuis l'équipement.

Les premiers messages sont de connexion, telle qu'on voit dans la figure suivante. Le programme indiquera le port et la vitesse de connexion qui s'utilise avec l'équipement.



Si l'utilisateur observe que la connexion n'est pas satisfaisante, il peut toujours interrompre la transmission en appuyant sur le bouton Stop. Dans ce cas, la fenêtre retournera à l'état initial, activant les contrôles qui étaient désactivés avant et activant le bouton Stop. Sur la fenêtre d'information, on verra l'information sur l'interruption du processus de téléchargement. Si la connexion est satisfaisante, le programme commencera le téléchargement des données depuis l'ordinateur. L'utilisateur du programme observera le progrès de la réception sur la barre d'état au fond de l'écran. Quand la barre d'état arrivera à 100%, le programme créera le fichier de sortie avec le sentier que vous avez choisi auparavant. Dans la figure suivante on peut voir le processus de génération d'un fichier.

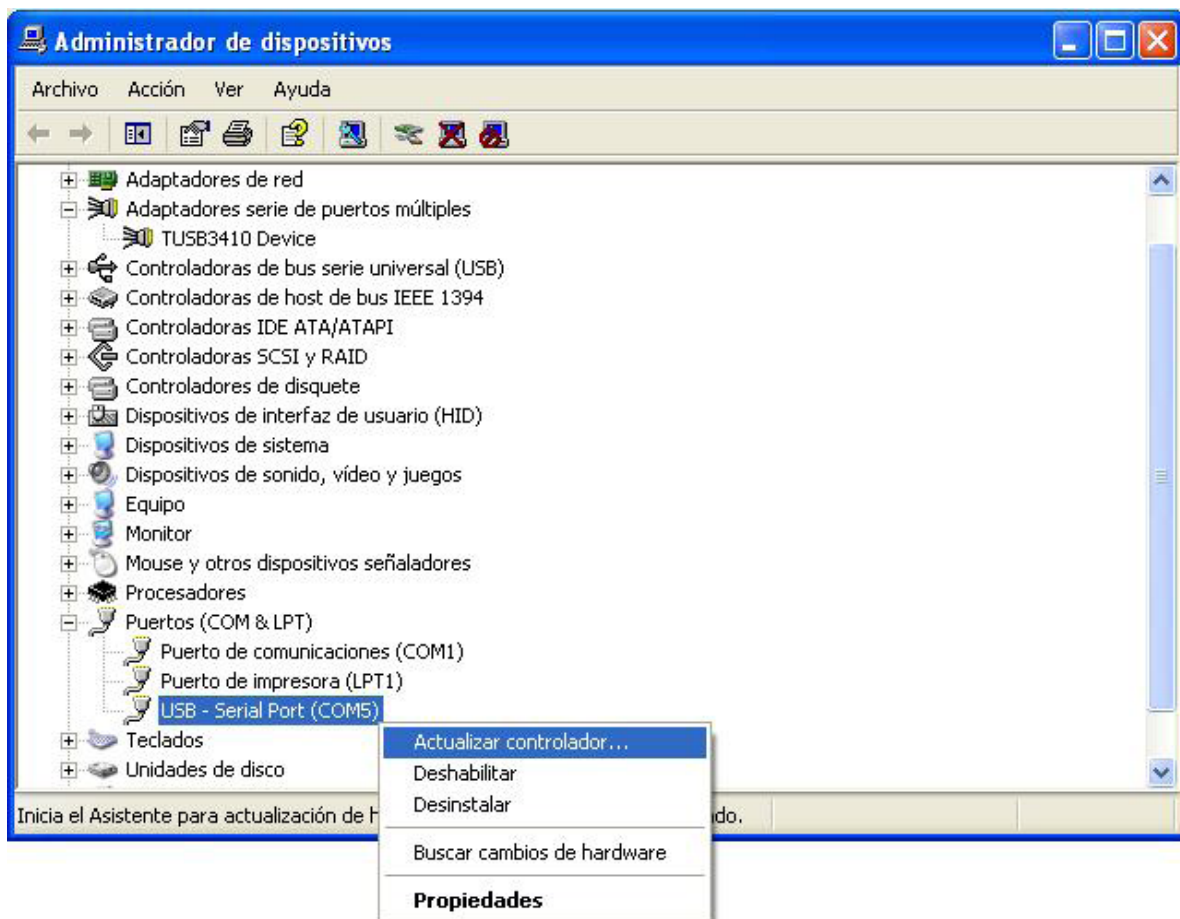


Appendice B. Guide d'installation– USB DRIVER

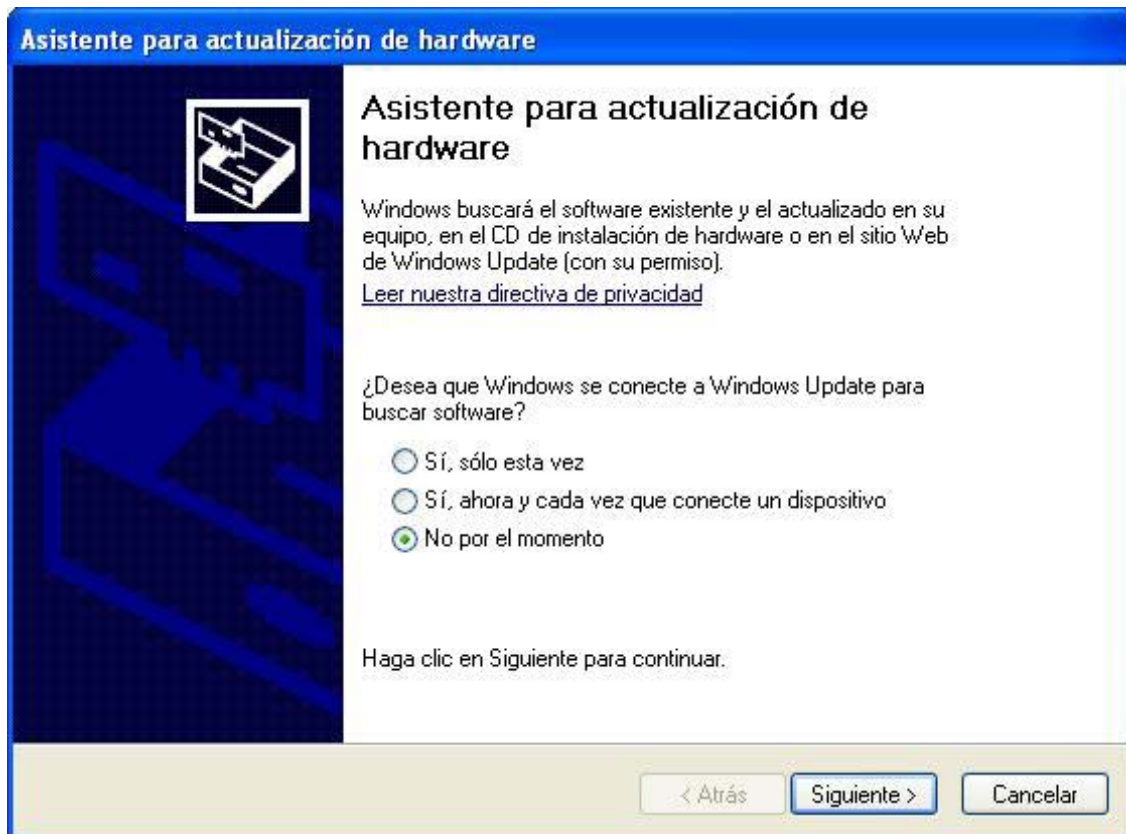
Dans ce guide simple on trouvera les instructions pour pouvoir installer le driver USB pour le viscosimètre Fungilab.

Veuillez suivre les instructions suivantes: (ne connectez pas encore le câble USB)

1. Trouvez le dossier qui contient les drivers TUSB3410 et ouvrez **TI3410Inst.exe**
2. Une fenêtre d'avertissement apparaîtra dans le cas où l'on installe un driver non certifié pour Windows. Appuyez sur « continuer » et attendez que le même avertissement apparaît une deuxième fois. Une fois que les deux avertissements seront acceptés, on peut connecter la machine par l'USB et l'allumer.
3. Si aucun écran n'apparaît, il faut aller manuellement à l'Administrateur de dispositifs. (Menu début- ejecutar-devmgmt.msc), trouver l'USB- Serial Port et activer son installation.



Si un symbole d'exclamation sort sur l'icône USB – Serial Port, cela signifie que le driver manque.



Sur l'écran suivant il faut dire de ne pas chercher un Windows Update. Suivante...



4. On active « installer le logiciel » et l'on continue.
5. Si on a déjà ouvert TI34101Inst.exe dans le dossier qui contient le driver USB, Windows commencera à installer automatiquement le dispositif « Adaptateur série de ports multiples » (si l'avertissement de certification de Windows apparaît de nouveau, appuyer sur continuer).
6. Quand il termine, attendez que l'assistant sort de nouveau et répétez les mêmes pas, et cette fois l'assistant installera le dispositif « USB- Serial Port (COM X)
7. Le PC est prêt à utiliser quelconque programme qui connecte à l'équipement par l'USB.

Le numéro COM dépend de chaque cas. Tout programme que veut se connecter à travers ce port devra se configurer en fonction du numéro qui se trouve dans l'administrateur de dispositifs (ce numéro COM peut se changer si vous voulez en allant dans « propriétés de USB-Serial Port COM X »).

Dans le cas où il y aura un problème dans l'installation des drivers, nettoyez le registre en cherchant les entrées TUSB3410 et éliminant chacune d'elles. Si vous voyez un dossier avec du contenu qui fait référence aux drivers qui ne peuvent pas s'éliminer, cliquez droit sur le dossier et sélectionnez « Permis ». Une fois que vous y êtes, sélectionnez « permettre contrôle total » pour l'utilisateur qui correspond. A ce moment-là on peut effacer le dossier.

Une fois que le registre est propre, rallumez l'ordinateur et commencez tout de nouveau.