

Mode d'emploi

ENS LYON

METTLER

RM180 Rheomat

METTLER

ENS P 94/02

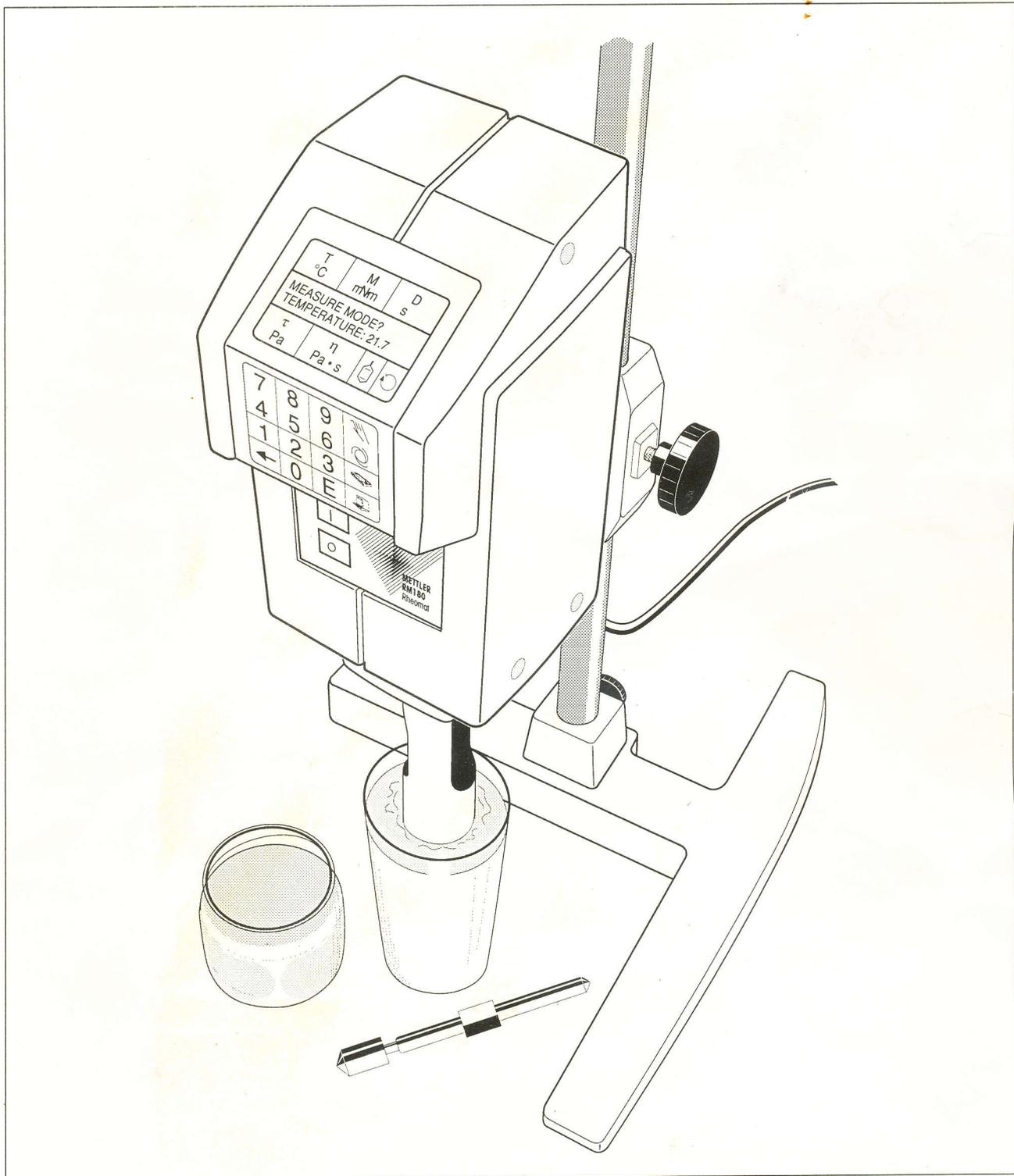


Table de matières

	Page
1. Introduction	3
2. Commande du RM180 par clavier: tableau synoptique	4
3. Mise en service	5
3.1 Emplacement	5
3.2 Installation	5
3.2.1 Vue de face	5
3.2.2 Vue arrière	6
3.2.3 Vue de côté	7
3.3 Bloc d'alimentation/chargeur	8
4. Le clavier	10
5. Sélectionner langue et code	11
5.1 Langue	11
5.2 Code de configuration de l'appareil et d'autres systèmes de mesure	11
5.2.1 Configuration de l'appareil	11
5.2.2 Autres systèmes de mesure	13
5.3 Compte rendu d'état	14
6. Mesures	15
6.1 Réglage du zéro	15
6.2 Mode de mesure MANUEL: mesure en un point sans mémorisation de données	15
6.2.1 Procédure	15
6.2.2 Interruption d'une mesure en un point	17
6.2.3 Intervalle de temps	17
6.2.4 Impression des données	17
6.3 Mode de mesure AUTOMATIQUE: programmes de paliers de vitesse avec mémorisation de données	19
6.3.1 Mesure en un point avec mémorisation de données	19
6.3.2 Procédure	20
6.3.3 Programmes 3...9: changer les taux de cisaillement	21
6.3.4 Fin de la mesure	22
6.3.5 Impression des données	22
6.3.6 Effacement des données de mesure	22
6.3.7 Transfert de données	24
6.4 Régulation en température	24

	Page
7. Maintenance	25
7.1 Nettoyage des pièces de l'appareil	25
7.1 Elimination de l'accu	25
7.2 Calibrage et contrôle	25
8. Messages d'erreur et pannes	26
9. Accessoires	27
9.1 Accessoires standard en coffret	27
9.2 Accessoires en option	28
10. Caractéristiques techniques	29
10.1 RM180	29
10.2 Systèmes de mesure selon la norme DIN 53 019	30
10.2.1 Domaine de viscosité des systèmes de mesure DIN: champs d'écoulement.....	31
10.3 Systèmes de mesure relatifs	32
10.4 Programmes de paliers de vitesse 1 et 2	33
10.5 Configuration de l'interface RS232	34
10.6 Imprimante: Raccordement au travers de l'interface parallèle (Centronics)	34

1. Introduction

Le RM180 permet de déterminer facilement la viscosité de différentes substances en laboratoire ou sur site. Il est muni d'une batterie rechargeable et peut être ainsi utilisé pendant une heure environ à pleine puissance, sans raccordement au secteur.

Le RM180 est un viscosimètre rotatif. Son système de mesure ouvert, concentrique, permet des mesures selon le principe d'immersion. La tête de mesure et le godet de mesure sont accouplés de façon rigide, le cylindre de mesure est entraîné par un moteur à courant continu.

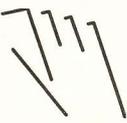
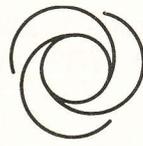
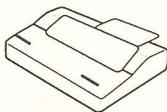
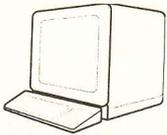
Un microprocesseur intégré calcule les valeurs de la viscosité à partir du moment du couple généré, du taux de cisaillement imposé et du système de mesure employé. La température de l'échantillon est mesurée à l'aide d'un capteur Pt100 immergé dans la substance.

Vous pouvez lire sur l'affichage les informations suivantes:

- la température de l'échantillon, T , en $^{\circ}\text{C}$,
- le moment du couple, M , en $\text{mN}\cdot\text{m}$,
- le taux de cisaillement, D , en s^{-1} ,
- la contrainte de cisaillement, τ (tau), en Pa ,
- la viscosité calculée, η (eta), en $\text{Pa}\cdot\text{s}$,
- le système de mesure, par ex. 11,
- le palier de vitesse du programme, par ex. 6.

Le RM180 peut mettre en mémoire 50 mesures des programmes de paliers de vitesse. Une imprimante, qui lui est raccordée, imprime les comptes rendus des données de mesure. A l'aide du logiciel d'exploitation SWR17, un ordinateur, qui lui est raccordé, saisit et exploite les données de mesure de telle sorte que vous pouvez intégrer le RM180 aux systèmes de saisie de données assistés par ordinateur. Le logiciel de commande et d'exploitation SWR37 vous permet d'effectuer des mesures pilotées par ordinateur.

2. Commande du RM180 par clavier: tableau synoptique

Touches	Entrée	Fonction	
		en cours de fonctionnement	simultanément, avec MARCHE (I)
1...9	Chiffres		
E	Confirmer		
0 (zéro)	Chiffre		Réglage de zéro automatique
←	Effacer	Arrête une mesure en un point (sans mémorisation de données)	Efface toutes les données de mesure
	• (point)	Démarrer une mesure en un point (sans mémorisation de données)	Sélectionner la langue an = 0, al = 1, fr = 2, it = 3, es = 4, hl = 5
	C (lettre)	Démarrer les programmes de paliers de vitesse	Sélectionner le code Date = 1, N° de l'échantillon = 2, Densité = 4, Intervalle de temps = 8 Mesure rapide = 16, Autres syst. de mesure = 32
	B (lettre)	Imprime les comptes rendus de mesure ou une ligne de données pendant une mesure en un point (sans mémo. de données)	Imprime l'état
	A (lettre)	Transfert les données de tous les comptes rendus sur l'ordinateur	

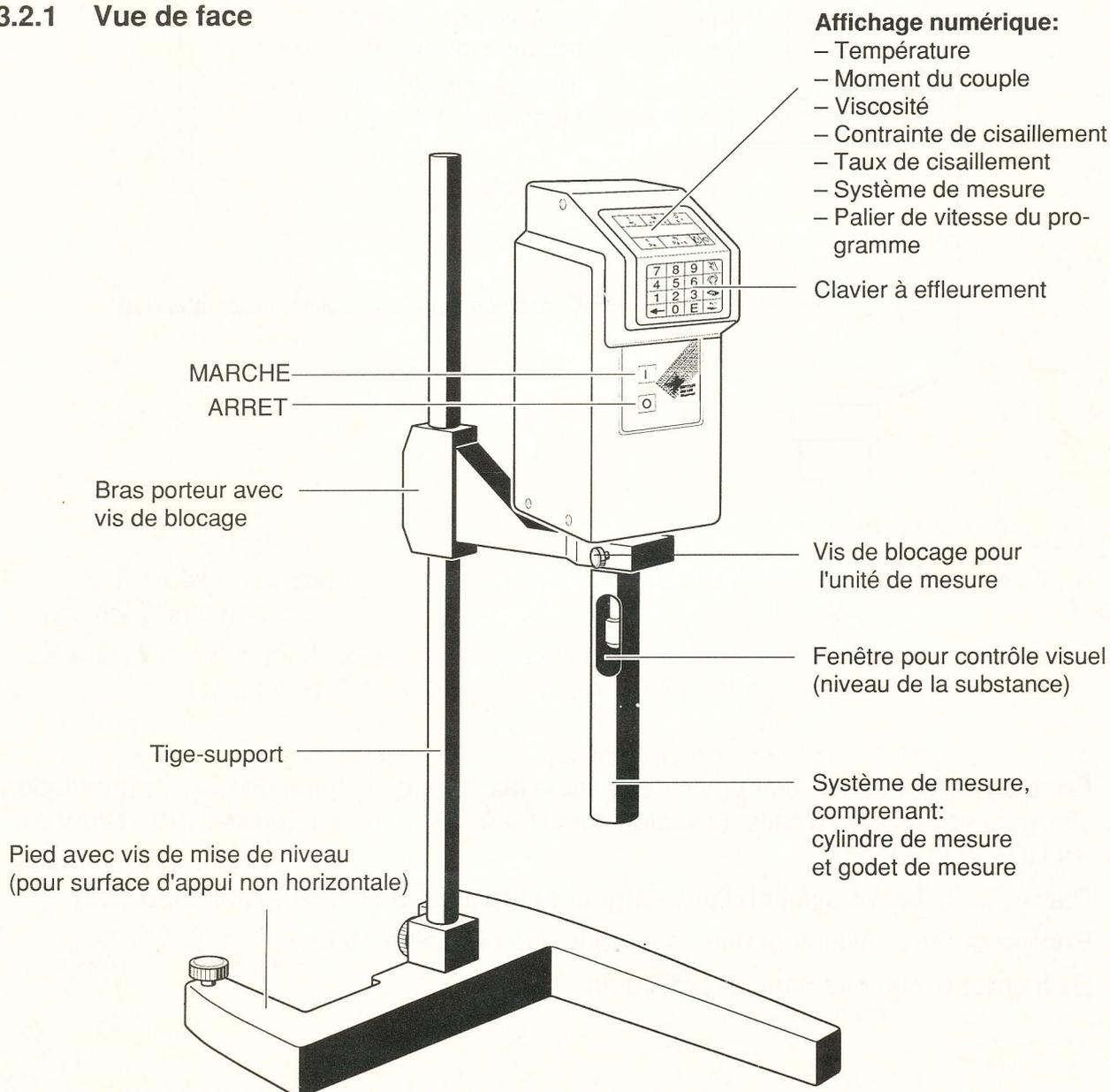
3. Mise en service

3.1 Emplacement

Le support avec le RM180 doit être placé, dans le laboratoire, sur une surface plane sur laquelle la place est suffisamment grande pour pouvoir placer les périphériques qui doivent être raccordés ainsi qu'un thermostat. Le RM180 fonctionne de façon parfaite à la température ambiante, de +10 °C à +40 °C.

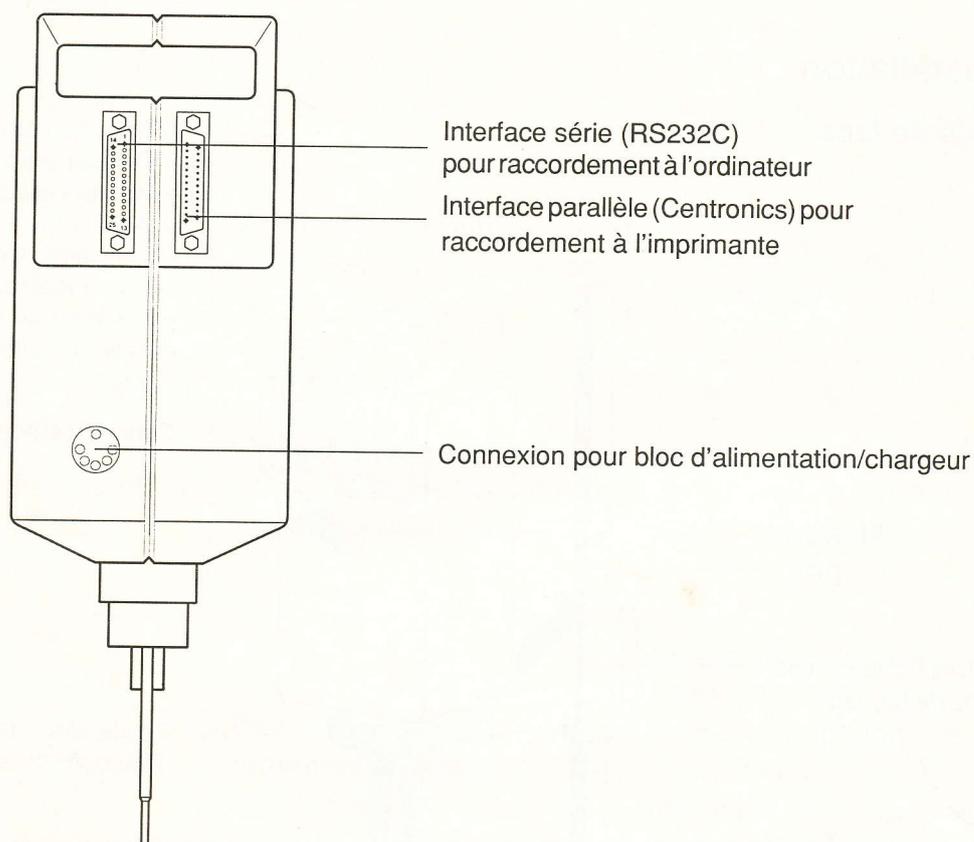
3.2 Installation

3.2.1 Vue de face



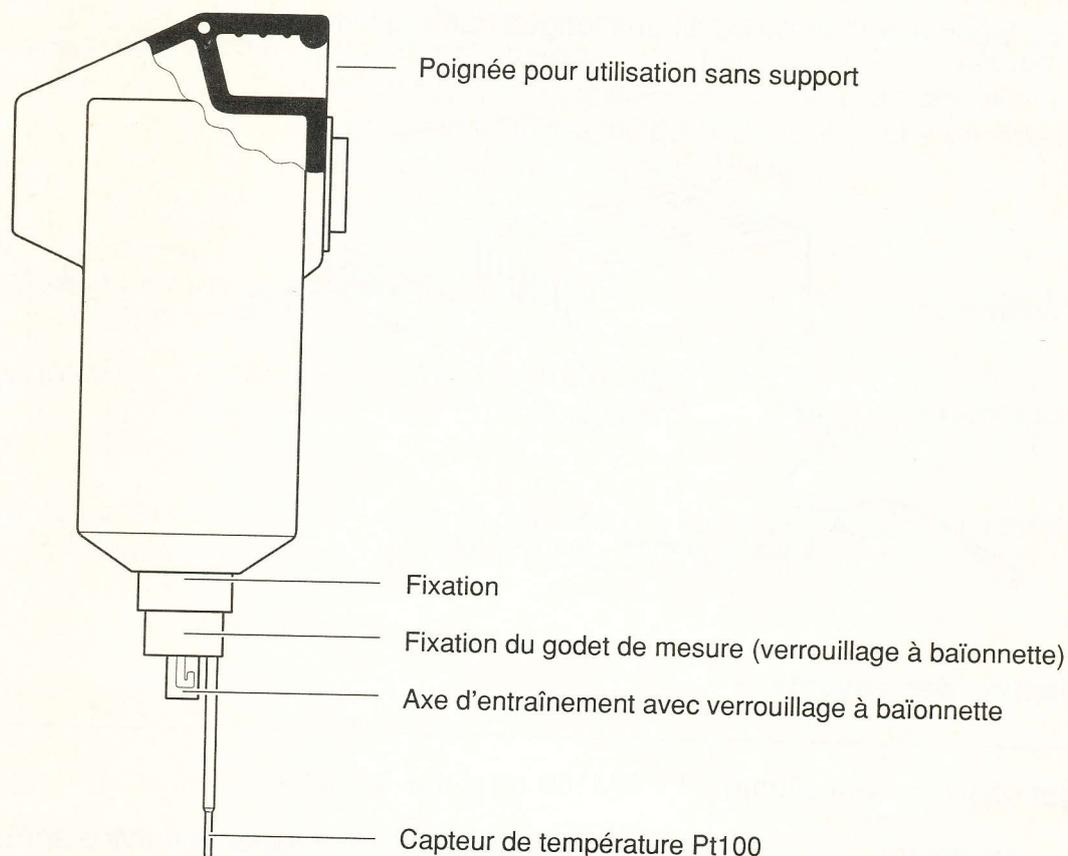
- Placer la tige-support dans le pied et fixer à l'aide de la vis.
- Faire glisser le bras porteur sur la tige-support et fixer à l'aide de la vis.
- Monter le RM180 et fixer à l'aide de la vis.

3.2.2 Vue arrière



- Contrôler si la tension secteur indiquée sur la plaque signalétique du bloc d'alimentation/chargeur correspond à celle du secteur local (220 - 240 V pour l'Europe, 100 - 120 V pour les USA et le Japon).
- Raccorder le bloc d'alimentation/chargeur et brancher au secteur (voir chap. 3.3).
- Raccorder éventuellement une imprimante (voir chapitre 10.6).
- Raccorder éventuellement un ordinateur.

3.2.3 Vue de côté



- Accoupler à l'axe d'entraînement le cylindre de mesure dont vous avez besoin pour votre première mesure.

Remarque: plus la viscosité de l'échantillon à mesurer est élevée, plus le cylindre de mesure doit être petit (voir chap. 10.2 et 10.3).

- Faire glisser le godet correspondant au système de mesure sur la fixation et le verrouiller.

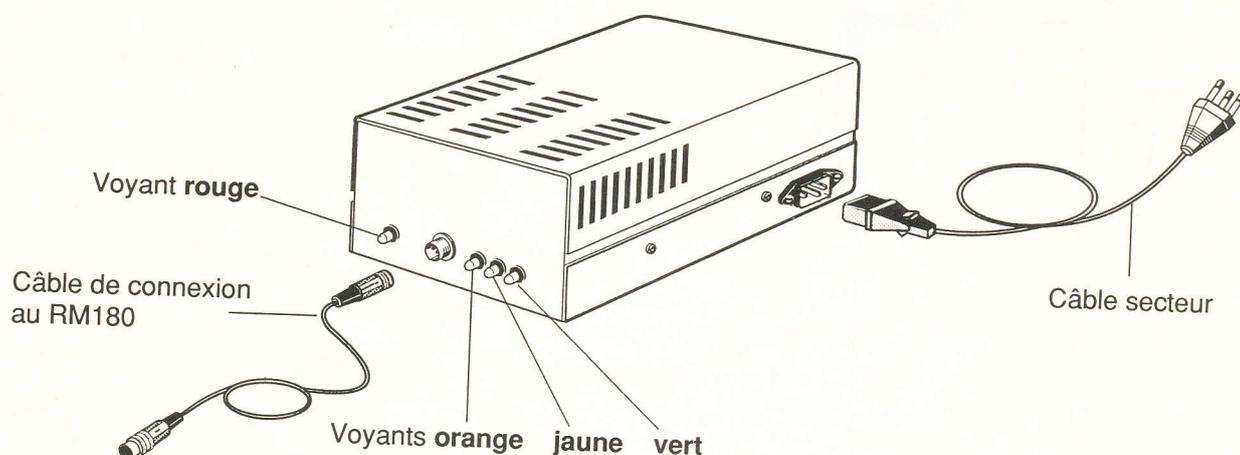
- Mettre l'appareil sous tension. Il doit apparaître sur l'affichage: *METTLER RM180 Rheomat Vxy.z**

suivi par: *MEASURE MODE?
TEMPERATURE **.**

* Version de logiciel

3.3 Le bloc d'alimentation/chargeur

Cet appareil comprend un microprocesseur qui commande la mise en charge de l'accu du RM180 de façon à ce que l'accu ait une longue durée de vie garantie.



Signification des voyants

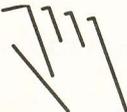
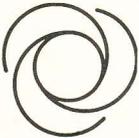
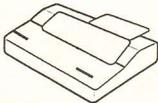
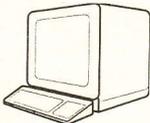
<p>Rouge: constamment allumé clignotant</p>	<p>Le RM180 n'est pas branché. L'accu est défectueux (contacter le service après-vente).</p>
<p>Orange: allume pendant 5 secondes clignotant</p>	<p>L'accu est contrôlé:</p> <ul style="list-style-type: none"> - s'il est en état de marche, le voyant jaune s'allume après 5 secondes environ. - s'il est complètement déchargé, le chargeur essaie de le "ranimer" pendant 1 heure et demie; s'il n'y arrive pas, le voyant rouge clignote. <p>Protection de l'accu</p> <p>La température de l'accu est trop basse ($\leq 5\text{ }^{\circ}\text{C}$) ou trop élevée ($\geq 45\text{ }^{\circ}\text{C}$): la température ambiante admissible est pour le RM180 de $+10$ à $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$. La température de l'accu peut atteindre $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ lorsque la température ambiante est élevée ($>35\text{ }^{\circ}\text{C}$):</p> <ul style="list-style-type: none"> • de même lorsque le couple max. est appliqué en continu sur une longue période; • et à la fin d'une mise en charge: celle-ci augmente la température de l'accu de $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ environ. <p>L'accu est protégé et n'est plus chargé, vous pouvez toutefois effectuer les mesures.</p>

Jaune: constamment allumé	L'accu est rechargé: vous pouvez procéder aux mesures. (Un accu vide est rechargé en 1,5 à 2 heures.)
Vert: constamment allumé	L'accu est chargé: il commence la mise en charge dite de maintien. L'accu peut rester connecté au bloc d'alimentation/chargeur. Etant donné qu'il ne peut être chargé en excès, sa durée de vie n'en est pas affectée.

- Remarque:** a. quand l'accu est chargé, vous pouvez effectuer les mesures pendant une heure environ sans que le RM180 soit relié au secteur.
- b. à chaque fois que le test de l'accu a été positif, le bloc d'alimentation/chargeur commence par une mise en charge de l'accu, indépendamment de l'état de charge de celui-ci.

Attention: La grille d'aération de l'appareil doit toujours être ouverte, elle doit toutefois être protégée contre les projections d'eau et de solvants!

4. Le clavier

Touche(s)	Fonction
Chiffres	Entrée des valeurs numériques, numéros de code ou de programme.
E	Confirmation d'une entrée de données.
0 (zéro)	Sélectionner Réglage du zéro (voir chap. 6.1): Presser simultanément à la mise sous tension la touche "0": sur l'affichage apparaît ...> 0 <...
←	<ul style="list-style-type: none"> • Effacer Données (voir chap. 6.3.6): Presser cette touche simultanément à la mise sous tension: toutes les données de mesure mises en mémoire sont effacées. • Efface lettres/chiffres de la droite vers la gauche lors d'une entrée de données. • Arrête la mesure en un point sous le mode de mesure MANUEL.
Manuel 	<ul style="list-style-type: none"> • Sélectionner Langue (voir chap. 5.1): Presser cette touche simultanément à la mise sous tension: sur l'affichage apparaît <i>LANGUAGE</i> (langue). • Sélectionner Mesure en un point (sans mémorisation de données): lorsque <i>MODE DE MESURE?</i> est affiché. • Point (virgule décimale) pour l'entrée.
Automatique 	<ul style="list-style-type: none"> • Sélectionner Code pour la configuration de l'appareil et pour vos propres systèmes de mesure (voir chapitre 5.2): Presser cette touche simultanément à la mise sous tension: sur l'affichage apparaît <i>CODE</i>. • Sélectionner Programmes de paliers de vitesse ou Mesure en un point (avec mémorisation de données) lorsque <i>MODE DE MESURE?</i> est affiché. • Lettre C pour l'entrée d'un numéro d'échantillon.
Imprimante 	<ul style="list-style-type: none"> • Imprimer Etat (voir chap. 5.3): Presser cette touche simultanément à la mise sous tension: la configuration de l'appareil mise en mémoire est imprimée. • Imprime une ligne de données dans le mode de mesure MANUEL. • Imprime les données de mesure mises en mémoire. • Lettre B pour l'entrée d'un numéro d'échantillon.
Ordinateur 	<ul style="list-style-type: none"> • Transmet les données de mesure après un programme de paliers de vitesse. • Lettre A pour l'entrée d'un numéro d'échantillon.

5. Sélectionner langue et code

5.1 Langue

Lorsque vous mettez le RM180 pour la première fois sous tension, l'affichage apparaît en anglais. Vous pouvez choisir entre 6 langues pour que le texte apparaisse dans la langue de votre choix. Les mots *LANGUAGE* (langue), *TRY AGAIN* (essayer encore une fois) et *CLEAR* (effacer) font exception.

- Presser la touche "manuel" et mettre simultanément l'appareil sous tension:

LANGUAGE: apparaît sur l'affichage.

Pour entrer la langue de votre choix, entrer un des chiffres suivants:

- 0 → English
- 1 → Deutsch
- 2 → Français
- 3 → Italiano
- 4 → Español
- 5 → Nederlands

- Presser la touche **E** pour confirmer l'entrée.

La langue de votre choix est mise en mémoire dans le RM180 tant que vous n'en définissez pas une autre.

5.2 Code de configuration de l'appareil et d'autres systèmes de mesure

5.2.1 Configuration de l'appareil

L'entrée d'un code vous permet de configurer les paramètres du RM180 indiqués ci-après. Le RM180 a en mémoire la configuration correspondant au code tant que vous n'entrez pas un nouveau code.

Edition de la **date** (code partiel 1):

Toutes les mesures sont imprimées avec une date.

La date mise en mémoire est affichée avant chaque mesure.

- Si la date est actuelle, vous pouvez la confirmer en pressant la touche **E**, sinon l'écraser d'abord avec la date actuelle (max. 8 caractères).

Remarque: afin que le logiciel puisse reconnaître l'entrée d'une date, celle-ci doit être entrée sous la forme xx.yy.zz.

Edition du **numéro d'échantillon** (code partiel 1):

Toutes les mesures sont imprimées avec un numéro d'échantillon.

Il est demandé avant chaque mesure l'entrée d'un numéro d'échantillon; format d'entrée: max. 16 caractères.

Calcul de la **viscosité cinématique** (code partiel 4):

A chaque mesure, la viscosité dynamique est divisée par la densité entrée, c'est à dire, la viscosité cinématique est calculée; celle-ci est affichée et imprimée. Il est demandé avant chaque mesure l'entrée de la densité.

La viscosité cinématique ν (nu) est le quotient de la viscosité dynamique μ (êta) par la densité ρ (rhô): $\nu = \mu/\rho$.

Remarque: l'entrée de la densité ρ (rhô) est en g/mL. La viscosité cinématique ν (nu) apparait dans le champ d'affichage de μ (êta) et a pour unité $10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$. Sa valeur est également imprimée dans la colonne VISCOSITE avec l'unité $10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$.

Le calcul de la viscosité cinématique n'a un sens que s'il est calculé à partir d'une viscosité dynamique absolue (mesurée à l'aide de systèmes de mesure DIN).

Mesure avec **intervalle de temps** (code partiel 8):

En mode de mesure MANUEL (mesure en un point sans mémorisation des données), l'affichage des valeurs restent inchangé après l'intervalle de temps entré (fonction chrono). Si une imprimante est raccordée, la valeur actuelle de la viscosité est imprimée à la fréquence correspondant à l'intervalle de temps. Vous pouvez ainsi déterminer la viscosité en fonction du temps, par ex. pour des échantillons thixotropes ou réactifs. L'intervalle de temps est affiché avant chaque mesure, vous pouvez soit le confirmer à l'aide de la touche **E** soit l'écraser.

Mesure rapide en un point (code partiel 16):

En mode de mesure MANUEL (mesure en un point sans mémorisation de données), la durée de la mesure du moment est d'une seconde environ pour tous les taux de cisaillement.

Si la valeur de la mesure ainsi déterminée n'est pas stable pour les petites vitesses, vous ne devez pas activer le code partiel 16: les mesures pour les petits taux de cisaillement ($D < 80 \text{ s}^{-1}$) dureront alors plus longtemps, par ex.: env. 12 s pour $D = 6,5 \text{ s}^{-1}$.

Vous définissez la configuration de l'appareil en entrant un code dont la valeur est la **somme** de tous les codes partiels.

– Presser la touche "automatique" et mettre simultanément l'appareil sous tension.
CODE: apparait sur l'affichage.

- 0 → aucune configuration de l'appareil n'est active
- 1 → date
- 2 → numéro d'échantillon
- 4 → densité
- 8 → intervalle de temps en s pour les mesures en un point
- 16 → mesure rapide en un point

Exemples: Si vous voulez entrer la date (1) et le numéro d'échantillon (2), entrez **3** (= 1 + 2).

Le code **31** vous permet d'activer la configuration complète.

- Presser la touche **E** pour confirmer l'entrée.

Sur l'affichage apparaît: *MODE DE MESURE?*
*TEMPERATURE **.**

5.2.2 Autres systèmes de mesures

Vous pouvez employer des systèmes de mesure qui ne sont pas mentionnés dans la liste des accessoires (chap. 8), mais vous devez les mettre en mémoire sous un numéro dans le RM180. Afin que le RM180 calcule les valeurs correctes du taux et de la contrainte de cisaillement, vous devez déterminer les constantes de calcul correspondantes et les entrer. Ces constantes sont mises en mémoire.

- Presser la touche "automatique" et mettre simultanément l'appareil sous tension.
CODE: apparaît sur l'affichage.
- Entrer **32** et confirmer à l'aide de **E**.

N° SYSTEME:

Les numéros **90...97** sont disponibles pour vos propres systèmes.

- Entrer le numéro et confirmer à l'aide de **E**.

kD:

- Entrer la constante de calcul pour le taux de cisaillement (*kD*) et confirmer à l'aide de **E**: le RM180 calcule celui-ci à l'aide de la formule:

$$D = kD \cdot n \quad (n: \text{vitesse de rotation}) \quad \begin{array}{l} D \text{ en s}^{-1} \\ n \text{ en min}^{-1} \end{array}$$

kTAU:

- Entrer la constante de calcul pour la contrainte de cisaillement (*kTau*) et confirmer à l'aide de **E**: le RM180 calcule celle-ci à l'aide de la formule:

$$\tau = kTAU \cdot M \quad (M: \text{moment du couple}) \quad \begin{array}{l} \tau \text{ en Pa} \\ M \text{ en mN}\cdot\text{m} \end{array}$$

Remarque: vous pouvez toujours "écraser" le numéro et les constantes d'un système de mesure en entrant de nouveau les nombres/valeurs appropriés comme il est indiqué ci-dessus.

5.3 Compte rendu d'état

Vous pouvez faire imprimer les caractéristiques mises en mémoire dans le RM180, soit: la langue, les paramètres d'échantillon, vos propres systèmes de mesure avec les constantes de calcul correspondantes et les programmes par palier 3...9 avec leurs taux de cisaillement respectifs (voir chap. 6.3).

- Presser la touche "imprimante" et mettre simultanément l'appareil sous tension: vous obtenez le compte rendu d'état.

Compte rendu d'etat (exemple)

```

----- STATUS  METTLER RM180  RHEOMAT -----

LANGUAGE          2

CODE              27
.DATE             +
.N° ECHANTILLON  +
.DENSITE         -
.INTERVALLE      +
.MESURE RAPIDE   +

MS 90             kD      0           KTAU  0
MS 91             kD      0           KTAU  0
MS 92             kD      0           KTAU  0
MS 93             kD      0           KTAU  0
MS 94             kD      0           KTAU  0
MS 95             kD      0           KTAU  0
MS 96             kD      0           KTAU  0
MS 97             kD      0           KTAU  0

PROG. PALIERS    3  D MIN 20           D MAX 150
PROG. PALIERS    4  D MIN 300          D MAX 100
PROG. PALIERS    5  D MIN 200          D MAX 0
PROG. PALIERS    6  D MIN 450          D MAX 800
PROG. PALIERS    7  D MIN 500          D MAX 500
PROG. PALIERS    8  D MIN 15.5         D MAX 0
PROG. PALIERS    9  D MIN 900          D MAX 1100

MEM.DISP.:      49

```

Remarque:a. les signes "+" et "-" sous le numéro du code indique quels sont les codes partiels qui ont été sélectionnés: "+" = sélectionné, "-" = non sélectionné.

b. les systèmes de mesure avec kD et $kTau = 0$ ne sont pas programmés.

6. Mesures

6.1 Réglage du zéro

Il faudrait effectuer un réglage du zéro tous les jours, de même qu'après tout changement de système de mesure, celui-ci étant vide et déjà accouplé (voir chap. 3.2.3).

– Presser la touche "0" (zéro) et mettre simultanément le RM180 sous tension.

Pendant que l'appareil effectue le réglage du zéro, il est inscrit sur l'affichage: ...>0<....

Il est ensuite affiché: *MODE DE MESURE?*
*TEMPERATURE **.**

Remarque: a. le réglage du zéro est mis en mémoire.

b. vous devez effectuer le réglage du zéro si possible sur un appareil "chaud", par ex. faire fonctionner le RM180 30 s env. à un taux de cisaillement de 50 s⁻¹.

Attention: Le RM180 dont le système de mesure est vide ne doit pas fonctionner à un taux de cisaillement supérieur à $D = 200 \text{ s}^{-1}$!

6.2 Modes de mesure MANUEL: Mesure en un point sans mémorisation de données

Vous choisissez ce mode de mesure si vous voulez déterminer la viscosité d'un échantillon pour **un** taux de cisaillement.

Le RM180 **ne met pas en mémoire** les données de mesure d'une mesure en un point! Pour mettre en mémoire les mesures en un point, vous devez les réaliser sous le mode de mesure AUTOMATIQUE (voir chap. 6.3.1).

6.2.1 Procédure

– Plonger le système de mesure sans bouchon de fermeture dans l'échantillon ou verser l'échantillon dans le système de mesure fermé (volume de remplissage: voir chap. 10.2).

– Mettre le RM180 sous tension et attendre qu'apparaisse sur l'affichage:

MODE DE MESURE?
*TEMPERATURE **.**

Remarque: si vous devez mettre en température l'échantillon, vous devez attendre pour effectuer la mesure que la température désirée soit affichée (voir chap. 6.4).

– Presser la touche "manuel".

– Entrer le numéro du système de mesure et confirmer à l'aide de la touche **E**.

– Entrer la valeur/désignation de la configuration que vous avez sélectionnée (voir chap. 5.2.1) et confirmer à chaque fois à l'aide de la touche **E**.

Remarque: si vous confirmez *DENSITE* à l'aide de la touche **E** sans avoir entré un nombre, le message suivant apparaît: *TRY AGAIN* (essayer encore une fois).

TAUX DE CIS.:

- Entrer une valeur s'appliquant à l'échantillon et confirmer à l'aide de la touche **E**.

Remarque: a. les nombres/valeurs de l'intervalle de temps, du système de mesure et du taux de cisaillement restent en mémoire de telle sorte que vous puissiez soit les confirmer à l'aide de **E** soit les entrer de nouveau pour la nouvelle mesure.

- b. le domaine du taux de cisaillement est compris entre 6,5...1291 s⁻¹ pour les systèmes de mesure DIN 11, 22 et 33 (pour les autres systèmes de mesure, voir chap. 10.3). Si vous entrez une valeur hors de ce domaine, il réapparaît immédiatement sur l'affichage *TAUX DE CIS.* pour que vous puissiez entrer une valeur "correcte".

La mesure commence. Après 5 s environ, vous pouvez suivre sur l'affichage les informations suivantes:

- la température de l'échantillon T en °C,
- le moment M en mN•m
- le taux de cisaillement D en s⁻¹
- la contrainte de cisaillement τ en Pa
- la viscosité calculée η en Pa•s
- le système de mesure, par ex. 11.

Le RM180 saisit plusieurs mesures par seconde et indique les nouvelles valeurs moyennes calculées.

Vous pouvez changer le taux de cisaillement pendant la mesure:

- presser une des touches numériques (1 à 9): *TAUX DE CIS.* apparaît sur l'affichage.
- entrer la nouvelle valeur et confirmer à l'aide de **E**.

Remarque: si le moment est trop élevé (>7,5 mN•m), le message suivant apparaît:

M TROP GRAND (M = moment du couple).

Lorsque le RM180 est connecté au bloc d'alimentation, il s'arrête automatiquement si le moment atteint 11 mN•m env. (voir chap. 8).

Vous pouvez soit entrer une valeur de taux de cisaillement plus petite, soit utiliser un système de mesure mieux adapté.

Si le moment du couple est trop faible (<0,25 mN•m), le message suivant apparaît: *M TROP PETIT*. Dans ce cas, vous pouvez soit entrer une valeur de taux de cisaillement plus grande, soit utiliser un système de mesure mieux adapté (voir chap. 10.2 à 10.4).

6.2.2 Interruption d'une mesure en un point

Pour arrêter une mesure en un point, soit

- presser la touche fléchée soit
- mettre l'appareil hors circuit.

6.2.3 Intervalle de temps

Si vous avez raccordé une imprimante, la nouvelle viscosité est imprimée.

- Remarque:**
- a. la valeur de l'intervalle de temps imprimée ne correspond pas toujours exactement à la valeur entrée en raison des arrondis et de la fonction de transfert à l'imprimante.
 - b. pour les petits taux de cisaillement, la durée de la mesure peut être plus longue que l'intervalle de temps entré. Si cela perturbe: sélectionner "mesure rapide en un point" comme configuration de l'appareil (code partiel 16, voir chap. 5.2.1).
 - c. si aucune imprimante n'est raccordée, l'affichage reste inchangé après l'intervalle de temps jusqu'à ce que l'appareil soit mis hors circuit ou qu'une imprimante soit raccordée (fonction chrono).

6.2.4 Impression des données

Quand vous avez raccordé une imprimante et choisi *INTERVALLE*, les données sont imprimées en temps réel (voir chap. 6.2.3). En tête du compte rendu est imprimée la configuration que vous avez sélectionnée et pour laquelle vous avez entré les valeurs. Font exception: les titres *DATE* et *N° ECHANTILLON* qui sont toujours imprimés.

Si vous n'avez pas sélectionné *INTERVALLE* ou si vous avez entré **0** (zéro) comme valeur, vous pouvez presser la touche "imprimante" pendant la mesure: les valeurs affichées momentanément sont alors imprimées.

Compte rendu d'une mesure en un point, intervalle de temps = 30 s

COMPTE RENDU DES VALEURS DE MESURE METTLER RM180 RHEOMAT

DATE : 22.04.92
 N° ECHANTILLON : 1
 SYST. DE MESURE : 33

PALIER	TEMPERATURE	VISCOSITE	TAUX DE CISAILLEMENT
TEMPS	[°C]	[Pa*s]	[1/s]
0 : 32 s	25.3	1.93	100
1 : 0 s	25.3	1.92	100
1 : 30 s	25.3	1.92	100
2 : 0 s	25.3	1.92	100
2 : 30 s	25.3	1.93	100
3 : 0 s	25.3	1.92	100
3 : 32 s	25.3	1.92	100
4 : 2 s	25.3	1.92	100
4 : 32 s	25.3	1.92	100
5 : 2 s	25.3	1.92	100
5 : 32 s	25.3	1.92	100
6 : 2 s	25.3	1.92	100
6 : 32 s	25.3	1.92	100
7 : 4 s	25.3	1.92	100
7 : 34 s	25.3	1.92	100
8 : 4 s	25.4	1.92	100
8 : 34 s	25.3	1.92	100
9 : 3 s	25.3	1.92	100
9 : 33 s	25.3	1.92	100
10 : 3 s	25.3	1.92	100

↑ ↑
 [min] [s]

6.3 Mode de mesure AUTOMATIQUE: programmes de paliers de vitesse avec mémorisation de données

Vous choisissez les programmes de paliers de vitesse quand vous voulez mesurer la viscosité de l'échantillon pour **plusieurs** taux de cisaillement. La viscosité des échantillons est automatiquement mesurée à 8 taux de cisaillement différents et les résultats sont mis en mémoire. A l'aide des données obtenues, vous pouvez tracer une courbe de comportement viscoélastique pour pouvoir caractériser l'échantillon.

Un cas particulier de ce mode de mesure est la mesure en un point, que vous pouvez effectuer dans ce mode pour que les données soient mises en mémoire (voir ci-après).

Vous pouvez choisir entre 10 programmes:

Programme	Définition
0	Vous pouvez entrer le plus petit et le plus grand taux de cisaillement (D_{MIN} , D_{MAX}). Le RM180 calcule selon une loi linéaire les paliers de vitesse intermédiaires. D_{MIN} et D_{MAX} ne sont pas mis en mémoire , mais les résultats. Ce programme vous permet de balayer rapidement un domaine de taux de cisaillement afin de déterminer à partir des résultats ainsi obtenus les valeurs D_{MIN}/D_{MAX} adéquates pour les mesures suivantes.
1	La mesure est effectuée à des vitesses comprises entre 5...1000 min ⁻¹ . Les paliers de vitesse sont répartis selon une progression géométrique (voir chap. 10.4). Vous ne pouvez pas changer ce programme.
2	La mesure est effectuée à des vitesses comprises entre 5...100 min ⁻¹ . Les paliers de vitesse sont répartis selon une progression géométrique (voir chap. 10.4). Vous ne pouvez pas changer ce programme.
3 - 9	Vous pouvez entrer le plus petit et le plus grand taux de cisaillement (D_{MIN} , D_{MAX}) pour 7 programmes différents. D_{MIN} et D_{MAX} sont mis en mémoire pour chaque programme. Le RM180 calcule selon une loi linéaire , pour chacun, les paliers de vitesse intermédiaires. Vous pouvez modifier ces programmes et les faire imprimer (voir chap. 6.3.3 et 6.3.5).

6.3.1 Mesure en un point avec mémorisation de données

Lorsque vous entrez la valeur 0 (zéro) pour D_{MAX} dans les programmes de paliers de vitesse 0 ou 3...9, une mesure en un point est effectuée avec mémorisation de données.

La mesure est réalisée pour le taux de cisaillement $D = D_{MIN}$. La durée de la mesure est de 15 s, mais la valeur moyenne est calculée à partir des valeurs mesurées dans les dernières 10 s.

6.3.2 Procédure

- Plonger le système de mesure sans bouchon de fermeture dans l'échantillon ou verser l'échantillon dans le système de mesure fermé (volume de remplissage: voir chap. 10.2).
- Mettre le RM180 sous tension et attendre qu'apparaisse sur l'affichage:

MODE DE MESURE?
TEMPERATURE**.* .

Remarque: si vous devez mettre en température l'échantillon, vous devez attendre pour effectuer la mesure que la température désirée soit affichée (voir chap. 6.4).

- Presser la touche "automatique".
- Entrer le numéro du système de mesure et confirmer à l'aide de la touche **E**.
- Entrer la valeur/désignation de la configuration que vous avez sélectionnée (voir chap. 5.2.1) et confirmer à chaque fois à l'aide de la touche **E**.

Remarque: a. si vous confirmez *DENSITE* à l'aide de la touche **E** sans avoir entré un nombre, le message suivant apparaît: *TRY AGAIN* (essayer encore une fois).

b. le système de mesure reste en mémoire de telle sorte que vous puissiez soit le confirmer à l'aide de **E** soit l'entrer de nouveau pour la nouvelle mesure.

N° PROGRAMME:

- Entrer le numéro voulu et confirmer à l'aide de **E**.

Si vous avez sélectionné le programme **1...9**, le RM180 commence tout de suite la mesure.

Si vous avez entré **0**, il apparaît sur l'affichage:

D MIN:

- Entrer le taux de cisaillement initial et confirmer à l'aide de la touche **E**.

D MAX:

- Entrer le taux de cisaillement final et confirmer à l'aide de la touche **E**.

Remarque: a. si aucun taux de cisaillement n'a été entré dans les programmes **3...9**, il apparaît sur l'affichage *D MIN*, puis *D MAX*.

b. le domaine des taux de cisaillement est compris entre 6,5...1291 s-1 pour les systèmes de mesure DIN 11, 22 et 33 (pour les autres systèmes de mesure, voir chap. 10.3). Si vous entrez une valeur hors de ce domaine, il réapparaît immédiatement sur l'affichage *D MIN* ou *D MAX* pour que vous puissiez entrer des valeurs "correctes".

c. si vous entrez une valeur plus petite pour *D MAX* que pour *D MIN*, le RM180 effectuera les 8 points de mesure d'abord dans le sens décroissant puis dans le sens croissant des taux de cisaillement.

d. si $D MAX = D MIN$, les 15 points seront mesurés pour un même taux de cisaillement.

e. si $D MAX = 0$ le RM180 exécute une mesure en un point (voir chap. 6.3.1).

Il apparaît sur l'affichage pendant environ 5 s: *ATTENDEZ S.V.P* avant la valeur de mesure est affichée. Vous pouvez ensuite suivre sur l'affichage les informations suivantes:

- la température de l'échantillon T en °C,
- le moment M en mN•m
- le taux de cisaillement D en s⁻¹
- la contrainte de cisaillement τ en Pa
- la viscosité calculée η en Pa•s
- le système de mesure, par ex. 11
- le palier de vitesse du programme.

Le RM180 saisit plusieurs mesures par seconde et indique les nouvelles valeurs moyennes calculées. La durée de la mesure pour un palier de vitesse s'élève à 10 s. Le RM180 met en mémoire la valeur moyenne de toutes les valeurs moyennes calculées pour chaque palier de vitesse. Entre chaque palier de vitesse, est affiché *ATTENDEZ S.V.P*. Le RM180 ne saisit pendant ce temps, environ 5 s, aucune mesure.

- Remarque:**
- a. si le moment est trop élevé (>7,5 mN•m), le message suivant apparaît: *M TROP GRAND* (M = moment du couple). – Lorsque le RM180 est connecté au bloc d'alimentation, il s'arrête automatiquement si le moment atteint 11 mN•m env. (voir chap. 8).
Vous pouvez soit entrer une valeur de taux de cisaillement plus petite (voir page 20, remarque c.), soit utiliser un système de mesure mieux adapté.
 - b. si le moment devient trop important pendant la mesure, le RM180 reprend alors automatiquement les mesures du palier atteint vers les paliers de vitesse inférieurs; c'est à dire, au lieu de 8 paliers de vitesse, il n'en effectue par exemple que 6.
 - c. si le moment est trop faible (<0,25 mN•m), le message suivant apparaît: *M TROP PETIT*. Dans ce cas, vous pouvez soit entrer une valeur de taux de cisaillement plus grande, soit utiliser un système de mesure mieux adapté (voir chap. 10.2 à 10.4).

6.3.3 Programmes 3...9: changer les taux de cisaillement

Si vous voulez changer les taux de cisaillement d'un des programmes, vous devez sous *N° PROGRAMME*

- entrer **trois fois** le numéro correspondant, par ex. 444 (vous ne pouvez pas voir le dernier chiffre),
- confirmer à l'aide de la touche **E**,
- entrer la nouvelle valeur de *D MIN*, puis celle de *D MAX* et confirmer à l'aide de la touche **E**:

les nouvelles valeurs sont mises en mémoire et le RM180 commence la mesure.

6.3.4 Fin de la mesure

Lorsque la mesure est terminée, il apparaît sur l'affichage: *MEM.DISP.: 23* (exemple)
FIN DE MESURE

MEM.DISP.: mémoire disponible. Le RM180 peut mettre en mémoire les données de **50** programmes de paliers de vitesse ou mesures en un point.

Pour faire tout de suite démarrer la mesure suivante, presser une touche quelconque (exceptée la touche "imprimante"). Sur l'affichage apparaît: *MODE DE MESURE?*
*TEMPERATURE **.**

6.3.5 Impression des données

En mode automatique, les données des programmes de paliers de vitesse et des mesures en un point ne sont pas imprimées en temps réel.

- A la fin d'une mesure (ou après la mise sous tension de l'appareil), presser la touche "imprimante". Le RM180 commence immédiatement l'impression de la **dernière** mesure, il apparaît sur l'affichage: *26* (exemple)
<E > LISTE COMPL:

26 = nombre de mesures non encore imprimées.

- Si vous voulez disposer des données de **toutes** les mesures **non encore imprimées**, pressez la touche **E**: le RM180 continue l'impression jusqu'à la première mesure mise en mémoire.
- Si vous voulez faire imprimer l'avant dernière mesure, pressez la touche "imprimante": la dernière mesure s'imprime; sur l'affichage apparaît le nombre de mesures qui n'ont pas encore été imprimées. Vous pouvez répéter ceci jusqu'à ce que les données de toutes les mesures aient été imprimées.
- Pour commencer la prochaine mesure, presser une touche quelconque (exceptées les touches "imprimante" et **E**). Sur l'affichage apparaît: *MODE DE MESURE?*
*TEMPERATURE **.**

6.3.6 Effacement des données de mesure

Pour effacer toutes les données de mesure mises en mémoire, procédez de la manière suivante:

- arrêter le RM180,
- presser simultanément à la mise sous tension la touche fléchée; pendant que tous les données soient effacées, il apparaît sur l'affichage: *---CLEAR---*

Compte rendu d'un programme de paliers de vitesse

COMPTE RENDU DES VALEURS DE MESURE METTLER RM180 RHEOMAT

DATE : 22.04.92
 N° ECHANTILLON : 1
 SYST. DE MESURE : 33
 N° PROGRAMME : 3

PALIER TEMPS	TEMPERATURE [°C]	VISCOSITE [Pa*s]	TAUX DE CISAILLEMENT [1/s]
1	22.9	2.69	20.0
2	22.8	2.55	38.6
3	22.9	2.33	57.1
4	22.9	2.11	75.7
5	22.9	1.90	94.3
6	22.9	1.72	113
7	22.9	1.55	131
8	22.9	1.40	150
7	22.9	1.55	131
6	22.9	1.71	113
5	22.9	1.90	94.3
4	22.9	2.10	75.7
3	22.9	2.33	57.1
2	22.9	2.57	38.6
1	22.9	2.69	20.0

Compte rendu d'une mesure en un point (avec mémorisation de données)

COMPTE RENDU DES VALEURS DE MESURE METTLER RM180 RHEOMAT

DATE : 22.04.92
 N° ECHANTILLON : 1
 SYST. DE MESURE : 11
 N° PROGRAMME : 5

PALIER TEMPS	TEMPERATURE [°C]	VISCOSITE [Pa*s]	TAUX DE CISAILLEMENT [1/s]
1	23.8	0.062	200

6.3.7 Transfert de données

Les données de mesure peuvent être transférées si vous avez chargé le logiciel d'exploitation SWR17 ou le logiciel de commande et d'exploitation SWR37 sur votre ordinateur. Si vous pressez la touche "ordinateur" à la fin de chaque mesure, les données seront transférées.

Quand les données sont transférées, il apparaît sur l'affichage: *MODE DE MESURE
TEMPERATURE **.**

ce qui veut dire que vous pouvez faire démarrer la mesure suivante.

Remarque: si vous faites transférer, après plusieurs mesures, les données de la dernière mesure, toujours **toutes** les données des mesures mises en mémoire jusque là seront transférées. Si vous arrêtez le RM180 et si vous pressez la touche "ordinateur" après la mise sous tension, de nouveau **toutes** les mesures mises en mémoire seront transférées.

Pour changer cela, vous devez effacer les données mises en mémoire avant une nouvelle mesure:

- arrêter le RM180,
- presser simultanément à la mise sous tension la touche fléchée; pendant l'effacement de toutes les données de mesure, *CLEAR* est affiché.

Vous trouverez le numéro de commande du logiciel d'exploitation ou le logiciel de commande et d'exploitation dans le chapitre 9.2. Vous trouverez les détails sur l'interface série dans le chapitre 10.5.

6.4 Régulation en température

La température de l'échantillon peut être réglée à l'aide d'un thermostat conventionnel.

- Fermer les godets de mesure avec les bouchons de fermeture et les plonger aussi bas que possible dans le bain du thermostat, sans que le milieu du bain du thermostat ne coule dans la substance.

Le taux de remplissage du système de mesure doit être aussi élevé que possible pour que le capteur de température soit immergé au milieu de la substance (tenir compte de la dilatation thermique du milieu du bain ainsi que de la substance à étudier!).

Pour des températures supérieures à 50 °C, tenir compte des pertes de chaleur dues à la circulation de l'air autour du système de mesure et à la condensation. Nous vous conseillons de couvrir la partie ouverte du bain autour du godet de mesure.

7. Maintenance

Attention: Seuls les techniciens de maintenance qualifiés peuvent intervenir à l'intérieur du RM180 et du bloc d'alimentation/chargeur!

7.1 Nettoyage des pièces de l'appareil

- Nettoyer la tête de mesure, l'accouplement sur l'axe d'entraînement et le support, uniquement avec un chiffon imbibé d'eau savonneuse, d'essence ou d'alcool par fort encrassement!
- Pour nettoyer le cylindre de mesure et le godet de mesure, toujours les désaccoupler du RM180!
- Vous pouvez employer des solvants pour nettoyer les systèmes de mesure.
- Ne jamais immerger les joints toriques des bouchons de fermeture dans un solvant organique! Graisser-les toujours avec de la graisse de silicone.

Joint torique: matériau: élastomère NBR/butadiène acrylonitrile
diamètre intérieur/épaisseur: 26/3 mm, 20/3 mm, 9/3 mm

7.2 Elimination de l'accu

L'accu est constitué de 10 cellules nickel-cadmium. Lors d'un remplacement d'un accu **défectueux**, celui-ci doit être détruit de façon correcte.

7.3 Calibrage et contrôle

Le calibrage du RM180 ne peut être effectué que par le service après-vente METTLER, car cela requiert des connaissances spécifiques de même que des instruments spéciaux.

Pour contrôler si l'appareil mesure correctement et/ou si les mesures sont correctes, vous pouvez utiliser une huile d'étalonnage pour mesures de viscosité (par ex. du PTB, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, D-3300 Braunschweig, Allemagne).

Une autre possibilité est de mesurer, après l'achat ou après un calibrage du RM180, une substance appropriée avec l'appareil et de contrôler celui-ci régulièrement à l'aide de cette substance par des mesures effectuées dans des conditions toujours identiques (notamment à la même température). Vous devriez toujours obtenir le même résultat. Vous pouvez ainsi détecter une anomalie de l'appareil.

- Les substances appropriées sont des substances dont la viscosité n'évolue pas sur une très longue période (par ex.: huile de moteur, huile silicone, huile paraffine). Vous devez disposer d'une grande quantité de ces huiles et ne les employer **qu'une seule fois** pour la mesure, c'est à dire vous ne devez pas reverser la substance mesurée dans le récipient!
- Les substances ayant un comportement newtonien sont préférables (une droite passant par l'origine et par les points de mesure doit pouvoir être tracée). Ne conviennent pas la glycérine (trop hygroscopique) et l'eau (de viscosité trop faible).

8. Messages d'erreur et pannes

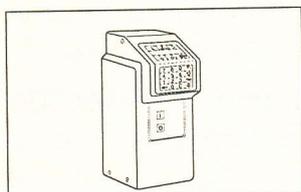
Messages d'erreur/ pannes	Origines	Mesures à prendre
Le voyant rouge du bloc d'alimentation/chargeur ne s'allume pas	<ul style="list-style-type: none"> - Bloc non branché au secteur ou panne du secteur - Fusible du chargeur ou accu du RM180 défectueux 	<p>Contrôler le secteur</p> <p>S'adresser au service après-vente METTLER</p>
Il apparait sur l'affichage: > <i>READY</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Les entrées de données sont erronées ou non correctement mises en mémoire - La batterie tampon interne est déchargée 	<p>Mettre le RM180 hors tension et presser simultanément à la mise sous tension la touche "manuel". Sélectionner ou entrer de nouveau la langue et le code</p> <p>S'adresser au service après-vente METTLER.</p>
Le RM180 s'arrête tout seul	<ul style="list-style-type: none"> - L'accu est vide (seulement en fonctionnement avec accu) - L'accu est défectueux - Le bloc d'alimentation/chargeur a été déconnecté du réseau - Le moment du couple est trop important (pour la mesure en un point) - Le moment du couple est trop important (pour le programme de paliers de vitesse)* 	<p>Raccorder le RM180 au bloc d'alimentation/chargeur et charger l'accu</p> <p>S'adresser au service après-vente METTLER (l'appareil peut fonctionner sur secteur)</p> <p>Raccorder bloc d'alimentation/chargeur au réseau</p> <p>Au redémarrage, entrer une valeur de taux de cisaillement plus petite ou choisir un système de mesure plus petit.</p> <p>Au redémarrage, entrer une valeur plus petite pour <i>D MAX</i></p>

* Après l'augmentation de la vitesse de rotation (du taux de cisaillement), il est d'abord testé si le moment du couple est inférieur à 7,5 mN·m. S'il est supérieur, tous les autres paliers de vitesse ne seront pas effectués. Toutefois, si par exemple, le moment du couple de 7,5 mN·m est presque atteint au palier de vitesse 6, la vitesse de rotation suivante est encore testée. Si l'intervalle entre les paliers de vitesse est important, le moment du couple peut être assez élevé pour que l'appareil fonctionnant avec le bloc d'alimentation ou avec un accu pratiquement déchargé s'arrête.

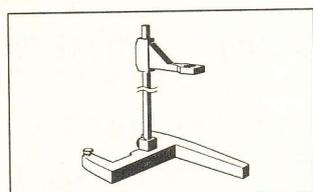
9. Accessoires

9.1 Accessoires standard en coffret

N° de commande

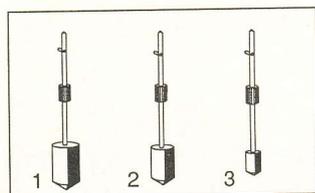


Appareil de mesure



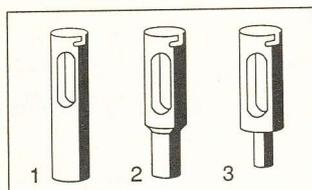
Support, comprenant:

- un pied avec vis de mise de niveau
- une tige-support
- un bras porteur avec vis de blocage

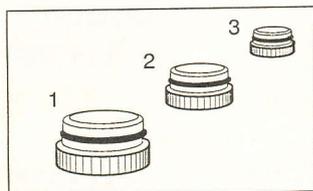


Systèmes de mesure en acier inoxydable comprenant:

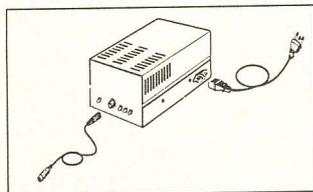
- un cylindre de mesure 1 (Ø 30 mm, l = 45 mm) 112820
- un cylindre de mesure 2 (Ø 24 mm, l = 36 mm) 112821
- un cylindre de mesure 3 (Ø 14 mm, l = 21 mm) 112822



- un godet de mesure 1 (Ø 32,54 mm) 112932
- un godet de mesure 2 (Ø 26,03 mm) 112937
- un godet de mesure 3 (Ø 15,18 mm) 112938

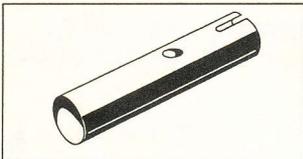
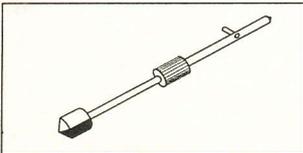
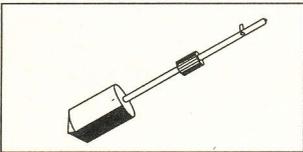
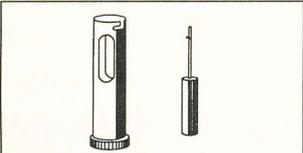
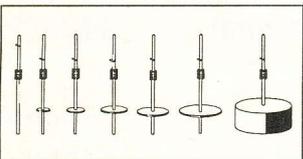
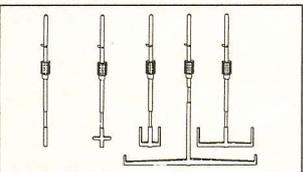
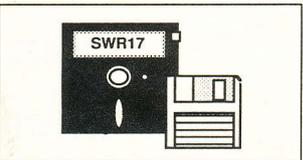
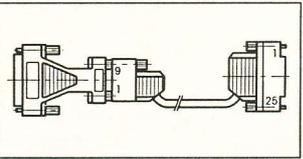
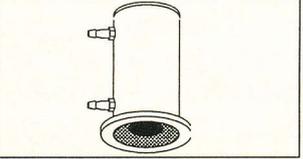


- un bouchon de fermeture 1 112872
(pour godet de mesure 1)
- un bouchon de fermeture 2 112877
(pour godet de mesure 1)
- un bouchon de fermeture 3 112878
(pour godet de mesure 1)



Bloc d'alimentation/chargeur

9.2 Accessoires en option

		N° de commande
	Godet de mesure en aluminium pour utilisation unique	jeu de 100 111931
	Cylindre de mesure N° 4 (Ø 14 mm, l = 10,5 mm) (pour les hautes viscosités)	111906
	Cylindre de mesure N° 9 (Ø 31,5 mm, l = 45 mm) (constitue avec le godet de mesure 1 le système de mesure 19: pour les hauts taux de cisaillement et les basses viscosités)	111875
	Système de mesure 50 (système à double entrefer pour les basses viscosités)	112823
	Systèmes de mesure ISO 2555 (jeu)	111948
	Systèmes de mesure TV (jeu)	111949
	Logiciel d'exploitation SWR17 (câble de raccordement et câble adaptateur compris)	111756
	Logiciel de commande et d'exploitation SWR37	113220
	Câble de raccordement (RS232C) pour ordinateur (DB, 25 broches, femelle/9 broches, femelle) câble adaptateur compris (9 broches, mâle/25 broches, femelle)	111885
	Dispositif pour thermostatisation	111914

10. Caractéristiques techniques

10.1 RM180

Principe de mesure	Viscosimètre rotatif avec systèmes de mesure cylindrique
Vitesse de rotation	5 à 1000 min ⁻¹
• Domaine	±0,5% de la valeur de consigne
• Précision	
Domaine du moment du couple	0,25 à 7,5 mN•m
Température	
• Saisie	Capteur Pt100
• Domaine	0 à 80 °C
• Résolution	0,1 °C
Température ambiante admissible	+10 à +40 °C
Capacité accu	1 heure pleine puissance
Mémoire de données	Pile lithium, durée min.: 3 ans
Sortie de données	
• Imprimante	Interface parallèle (Centronics)
• Ordinateur	Interface série (RS232)
Dimensions (appareil de mesure)	
• Largeur x Profondeur x Hauteur	105 x 135 x 350 mm
• Poids	1,8 kg
Bloc d'alimentation/chargeur	
• Tension/Courant	100 - 120 V ±10% / env. 320 mA ou 220 - 240 V ±10% / env. 160 mA
• Fréquence	50 - 60 Hz
• Classe de protection	I
• Approbations	Europe EN 60950 sécurité électrique EN 55022 antiparasitage Canada CSA 22.2 No. 151-M1986

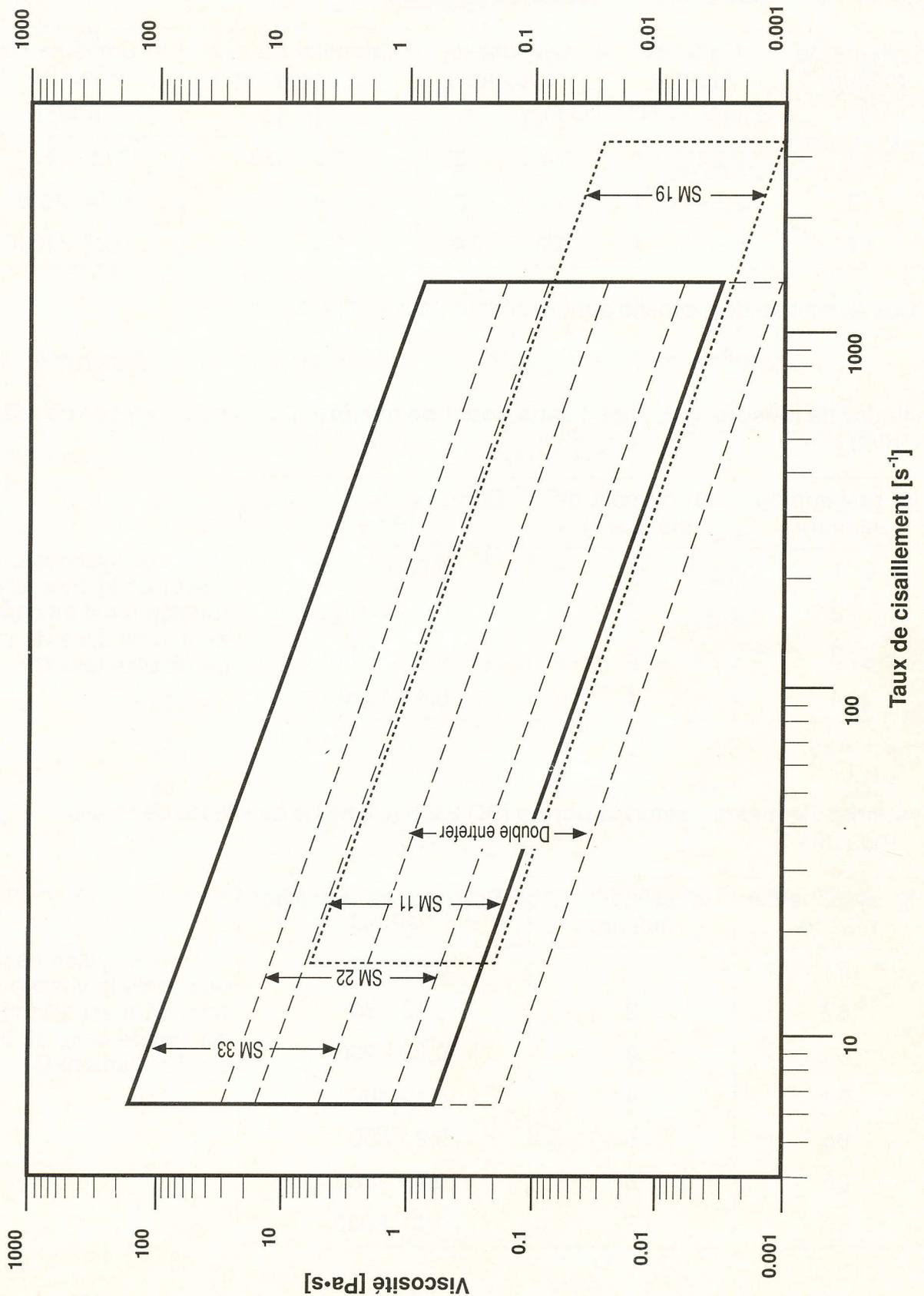
10.2 Systèmes de mesure selon la norme DIN 53 019

Système de mesure N°	Godet de mesure		Cylindre de mesure		Domaine du taux de cisaillement [s ⁻¹]	Domaine de viscosité [Pa·s]	Vol. de remplissage [mL]
	Ø mm	N°	Ø mm	N°			
11	32,54	1	30	1	6,5 - 1291	0,003 - 15,4	ca. 24
22	26,03	2	24	2	6,5 - 1291	0,005 - 30,0	ca. 16
33	15,18	3	14	3	6,5 - 1291	0,025 - 150	ca. 9
19	32,54	1	31,5	9	16,1 - 3230	0,002 - 5,85	ca. 18

Système de mesure à double entrefer selon la norme DIN 54 453

Système de mesure N°	Godet de mesure		Cylindre de mesure		Domaine du taux de cisaillement [s ⁻¹]	Domaine de viscosité [Pa·s]	Vol. de remplissage [mL]
	Ø mm	N°	Ø mm	N°			
50	28 32,54		25,81 30		6,5 - 1291	0,001 - 4,8	ca. 38

10.2.1 Domaine de viscosité des systèmes de mesure DIN: champs d'écoulement



10.3 Systèmes de mesure relatifs

Cylindre de mesure 2, 3, et 4 avec godet de mesure 1

Système de mesure N°	Godet de mesure		Cylindre de mesure		Domaine du taux de cisaillement [s ⁻¹]	Domaine de viscosité * [Pa•s]
	Ø mm	N°	Ø mm	N°		
12	32,54	1	24	2	1,7 - 354	0,02 - 91
13	32,54	1	14	3	0,8 - 152	0,14 - 820
14	32,54	1	14	4	0,8 - 152	0,27 - 1640

* Ces domaines de viscosité sont expérimentaux et approximatifs!

Cylindre de mesure 1, 2, 3, et 4 sans godet de mesure (Domaine de vitesse de rotation: 5 - 1000 min⁻¹)

N° système de mesure	N° cylindre de mesure N°	Domaine de viscosité [Pa•s]
1	1	0,05 - 60
2	2	0,1 - 140
3	3	0,2 - 1000
4	4	0,4 - 1500

Pour ces systèmes, la valeur de la vitesse de rotation **n** est affichée au lieu de celle du taux de cisaillement **D**.

Systèmes de mesure selon la norme ISO 2555 (Domaine de vitesse de rotation: 5 - 1000 min⁻¹)

N° système de mesure	N° cylindre de mesure	Domaine de viscosité [Pa•s]
61	1	0,01 - 20
62	2	0,02 - 80
63	3	0,05 - 200
64	4	0,1 - 400
65	5	0,2 - 800
66	6	0,4 - 2000
67	7	1,5 - 8000

Pour ces systèmes, la valeur de la vitesse de rotation **n** est affichée au lieu de celle du taux de cisaillement **D**.

Systèmes de mesure TV (Domaine de vitesse de rotation: 5 - 1000 min⁻¹)

N° système de mesure	N° cylindre de mesure	Domaine de viscosité [Pa·s]
71	1	0,01 - 8
72	2	0,02 - 80
73	3	0,1 - 400
74	4	0,5 - 1800
75	5	1,5 - 7000

Pour ces systèmes, la valeur de la vitesse de rotation **n** est affichée au lieu de celle du taux de cisaillement **D**.

10.4 Programme de paliers 1

Palier de vitesse de rotation	D [s ⁻¹] *	n [min ⁻¹]
1	64,6	50,0
2	99,0	76,7
3	152	118
4	233	181
5	357	277
6	549	425
7	841	652
8	1291	1000

Programme de paliers 2

Palier de vitesse de rotation	D [s ⁻¹] *	n [min ⁻¹]
1	6,46	5,00
2	9,90	7,67
3	15,2	11,8
4	23,3	18,1
5	35,7	27,7
6	54,9	42,5
7	84,1	65,2
8	129	100

* Seulement pour les systèmes de mesure selon la norme DIN 53 019 et 54 453

10.5 Configuration de l'interface RS232

La configuration suivante est valable pour l'interface RS232:

- Vitesse de transmission: 2400
- Bits de données: 8
- Bits d'arrêt: 1
- Parité: sans
- Mode: bidirectionnelle (full duplex)

Prise de raccordement: (DB, 25 broches, mâle)

Broche n°	Direction du signal	Désignation	Fonction
2	Sortie	TxD	Transmit Data (Données émises)
3	Entrée	RxD	Receive Data (Données reçues)
7	—	SGND	Signal Ground (Terre du signal)

10.6 Imprimante: connexion au travers de l'interface parallèle (Centronics)

Vous pouvez raccorder une imprimante à l'aide d'un câble de l'imprimante (25 broches, mâle, Centronics); le câble de l'imprimante doit être protégé!

Configuration du jeu de caractères:

- USA ou GB
- Emulation IBM.