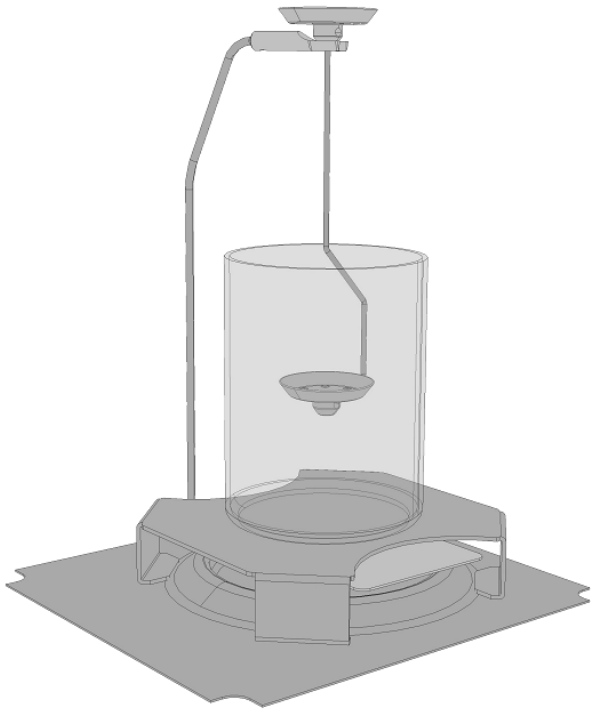
KERN & Sohn GmbH
Ziegelei 1
D-72336 Balingen
E-Mail: info@kern-sohn.com
Tél.: +49-[0]7433- 9933-0
Télécopie: +49-[0]7433-9933-149
Internet: www.kern-sohn.com

Notice d’utilisation
Kit de détermination de la densité pour balances d’analyse et de précision
KERN ALT-B,PLT-A, PLT-F, ALS-A / ALJ-A, PLS-A / PLJ-A, PLS-F / PLJ-F, PLE-N

KERN ALT-A02 / PLT A01

Version 1.0
01/2013
F



F

KERN ALT-A02 / PLT A01

Version 1.0 01/2013

Notice d'utilisation

Kit de détermination de la densité pour balances d'analyse et de précision KERN ALT-B,PLT-A, PLT-F, ALS-A / ALJ-A, PLS-A / PLJ-A, PLS-F / PLJ-F, PLE-N

Sommaire:

1 INTRODUCTION 3

1.1 ETENDUE DE LA LIVRAISON 4

2 PRINCIPE DE LA DETERMINATION DE LA DENSITE 5

2.1 PARAMETRES D'INFLUENCE ET SOURCES D'ERREUR 6

3 PREPARER LA BALANCE 7

4 INSTALLATION DU KIT DE DETERMINATION DE LA DENSITE 8

5 DETERMINATION DE LA DENSITE DE CORPS SOLIDES 10

5.1 BALANCES A ECRAN GRAPHIQUE (KERN ALT-B, PLT-A, PLT-F) 13

5.2 BALANCES AVEC AFFICHAGE LCD (KERN ALS-A / ALJ-A, PLS-A / PLJ-A, PLS-F / PLJ-F, PLE-N) 17

6 DETERMINATION DE LA DENSITE DE LIQUIDES 20

6.1 BALANCES A ECRAN GRAPHIQUE (KERN ALT-B, PLT-A, PLT-F) 21

6.2 BALANCES AVEC AFFICHAGE LCD (KERN ALS-A / ALJ-A, PLS-A / PLJ-A, PLS-F / PLJ-F, PLE-N) 25

7 CONDITIONS D'UNE MESURE PRECISE 28

7.1 CALCUL DES RESULTATS 28

7.2 FACTEURS INDIVIDUELS SE REPERCUTANT SUR L'ERREUR DE MESURE 28

7.2.1 Bulles d'air 28

7.2.2 Température 28

7.2.3 Echantillon solides 29

7.2.4 Liquides 29

7.2.5 Surface 29

7.3 INFORMATIONS GENERALES 29

7.3.1 Densité / densité relative 29

7.3.2 Dérive de l'affichage de la balance 29

8 TABLEAU DES DENSITES POUR LIQUIDES 30

9 CONSIGNES D'UTILISATION 31

Français

1 Introduction

Les kits de densité ALT-A02 et PLT-A01 se distinguent par le support du plateau de pesée. Pour le kit de densité approprié pour votre balance veuillez s.v.p. consulter l'aperçu suivant.

KERN ALT-A02	**KERN PLT-A01**
Kit de détermination de la densité pour balances d'analyse et de précision d= 0.1 mg / 1 mg **KERN ALT-B / PLT-A / PLT-F,** **ALS-A / ALJ-A, PLS-A / PLJ-A,** **PLS-F / PLJ-F,** **PLE-N**	Kit de détermination de la densité pour balances de précision d= 10 mg **KERN PLT-A, PLT-F** **PLS-A / PLJ-A,** **PLS-F / PLJ-F**

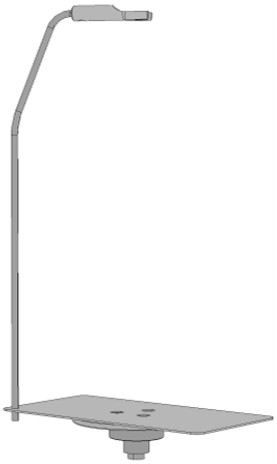
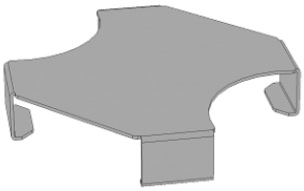
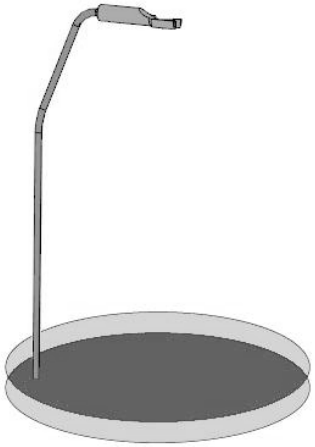
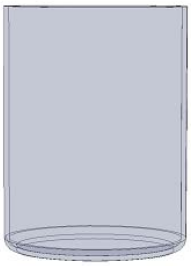
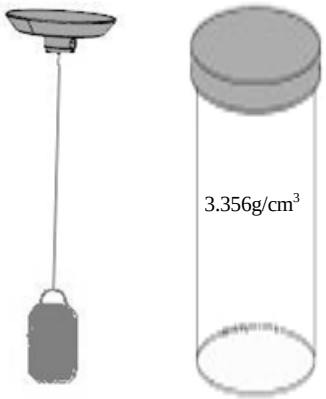


- Veuillez lire avec attention la notice d'utilisation afin d'assurer une exploitation sûre et sans accroc.
- La présente notice ne décrit que les travaux avec le kit pour la détermination de la densité. Pour de plus amples informations concernant le la mise en œuvre de votre balance, veuillez consulter la notice d'utilisation, qui est jointe à la balance respective.

1.1 Etendue de la livraison

⇨ Nous vous prions de contrôler l´emballage et le kit de densité dès son déballage et de vérifier lors du déballage que l´appareil ne présente pas de dommages extérieurs visibles.

⇨ S'assurer que toutes les pièces soient complètes.

		
Fixation du panier d'immersion	Panier d'immersion universel pour des corps solides en flottation et descendants	Plateforme pour récipient en verre
	 ∅ 70 mm, 95 mm haut	 ∅ 55 mm, 150 mm haut
Fixation pour corps plongeant	Gobelet pour la détermination de la densité "corps solide"	Gobelet pour la détermination de la densité „liquide"
		
Thermomètre	Corps plongeant avec boîte de rangement	Clé Allen

Français

2 Principe de la détermination de la densité

Les trois paramètres physiques importants sont le **volume** et la **masse** des corps ainsi que la **densité** des substances. La masse et le volume sont reliés entre-eux par la densité:

La densité [ρ] est le rapport de la masse [m] et du volume [V].

$$\rho = \frac{m}{V}$$

L'unité SI de la densité est le kilogramme par mètre cube (kg/m³). 1 kg/m³ est égale à la densité d'un corps homogène, qui pour la masse de 1 kg prend le volume de 1 m³. D'autres unités souvent utilisées sont:

$$1\,\frac{g}{cm^3}\,,\quad 1\,\frac{kg}{m^3}\,,\quad 1\,\frac{g}{l}$$

Par la mise en œuvre de notre kit pour la détermination de la densité en combinaison avec nos balances KERN ABS/ABJ vous êtes en mesure de déterminer rapidement et fiablement la densité de corps solides et de liquides. Nos kits pour la détermination de la densité mettent en œuvre le "**Principe d'Archimède**":

LA POUSSEE VERTICALE EST UNE FORCE. ELLE S'APPLIQUE A UN CORPS QUI EST IMMERGE DANS UN LIQUIDE. LA POUSSEE VERTICALE DU CORPS EST JUSTE EGALE A LA FORCE PONDERALE DU LIQUIDE DEPLACE. LA FORCE ASCENSIONNELLE AGIT VERTICALEMENT VERS LE HAUT.

La densité est ainsi extrapolée par application des formules suivantes:

Pour la détermination de la densité de corps solides

Nos balances lui permettent de peser le corps solide dans l'air [A] et dans l'eau [B]. Lorsque la densité du milieu ascensionnel [ρ_o] est connue, la densité du corps solide [ρ] se calcule comme suit:

$$\rho = \frac{A}{A\text{-}B}\,\rho_o$$

ρ = densité de l'échantillon
A = poids de l'échantillon dans l'air
B = poids de l'échantillon dans le liquide auxiliaire
ρ_o = densité du liquide auxiliaire

Pour la détermination de la densité de liquides
La densité d'un liquide est déterminée à l'aide d'un corps plongeant dont le volume [V] est connu. Le corps plongeant est pesé dans l'air [A] et dans le liquide de contrôle [B].
Selon la loi d'Archimède un corps plongé dans un liquide est soumis à une force ascensionnelle [G]. En valeur absolue cette force est égale à la force pondérale du liquide déplacé.
Le volume [V] du corps immergé est égal au volume du liquide déplacé.

$$\rho = \frac{G}{V}$$

G = poussée verticale du corps plongeant

Poussée verticale du corps plongeant =
Poids du corps plongeant à l'air [A] - poids du corps plongeant dans le liquide de contrôle [B]

Il en résulte:

$$\rho = \frac{A\text{-}B}{V}$$

ρ = densité du liquide échantillon
A = poids du corps plongeant dans l'air
B = poids du corps plongeant dans le liquide de calibrage
V = volume du corps plongeant*

* Si le volume du corps plongeant n'est pas connu, celui-ci peut être extrapolé par une mesure de la densité du corps solide p. ex. dans l'eau et calculé comme suit.

$$V = \frac{A\text{-}B}{\rho_w}$$

V = volume du corps plongeant
A = poids du corps plongeant dans l'air
B = poids du corps plongeant dans l'eau
ρ_W = densité eau

2.1 Paramètres d'influence et sources d'erreur

- ⇨ Pression d´air
- ⇨ Température
- ⇨ Variation de volume du corps perpendiculaire
- ⇨ Tension superficielle du liquide
- ⇨ Bulles d'air
- ⇨ Profondeur d'immersion de la cuvette porte-échantillon ou du corps plongeant
- ⇨ Porosité du corps solide

3 Préparer la balance

Un ajustage correct n’est pas possible après installation du kit de densité.

Effectuez la mise au point nécessaire avant l’installation du kit pour la détermination de la densité avec le plateau de pesée standard.

Dans la balance avec poids d’ajustage interne (**ALT / PLT, ALJ-A, PLJ-A, PLJ-F)** faire un ajustage interne. Après l’ajustage, dans le menu mode d’ajustage activer „Ajustage externe“. Ainsi est évité que dans le kit de densité installé un ajustage interne soit demandé.

Dans la balance avec poids d’ajustage externe (**ALS-A, PLS-A, PLS-F, PLE-N)** faire un ajustage externe.

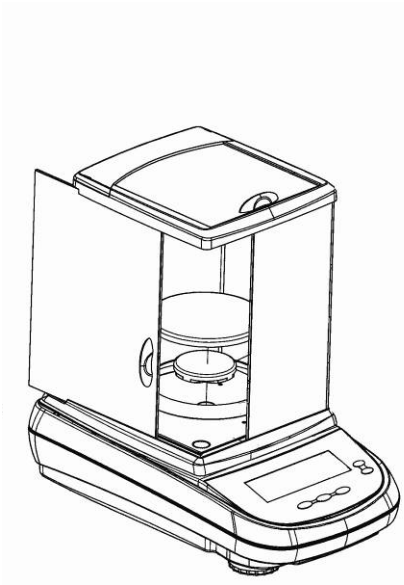
Réalisation voir notice d’utilisation, adjointe à la balance respective

4 Installation du kit de détermination de la densité

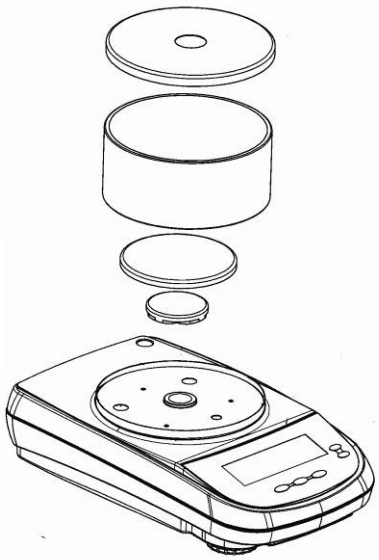
- Un ajustage correct n’est pas possible après installation du kit de densité.
- Pour l’ajustage enlever le set de densité et appliquer le plateau de pesée standard.

⇨ Déconnecter la balance de l’alimentation en courant

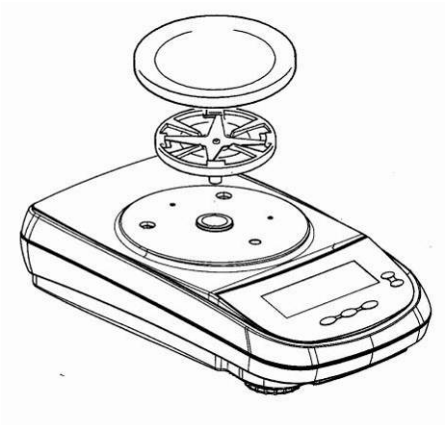
⇨ Enlever le plateau de pesée standard selon fig.



Modèles ALT, ALS/ALJ



Modèles PLE, PLS/PLJ, PLT; d = 0.1 mg - 1 mg



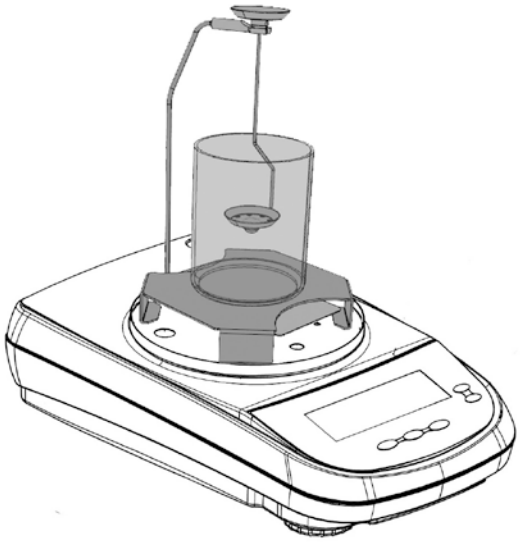
Modèles PLS/PLJ, PLT; d = 10 mg

Français

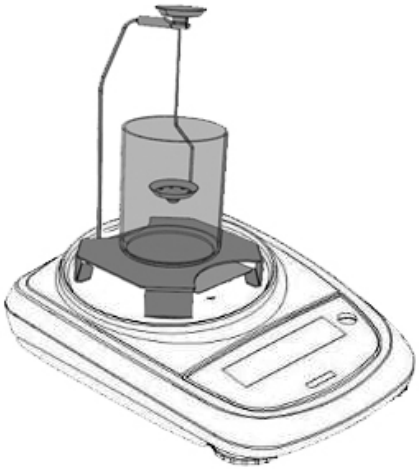
⇨ Installer le kit détermination de densité
(pour matériau solide voir chap. 5, pour liquides voir au chap. 6)

Kit de densité installé pour matériau solide „Balances de précision“

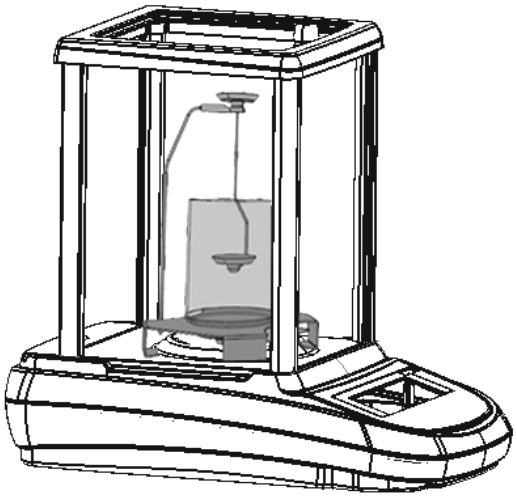
d= 10 mg



d = 0.1 mg - 1 mg



Kit de densité installé pour matériau solide „Balances d’analyse“



5 Détermination de la densité de corps solides

Lors de la détermination de la densité de corps solide, le corps solide est d'abord pesé dans l'air et ensuite dans un liquide auxiliaire dont la densité est connue. De la différence du poids résulte la poussée verticale dont le logiciel calcule la densité. De l'eau distillée ou de l'éthanol sont la plupart du temps utilisés comme liquide auxiliaire, tableau de densité v. chap. 8.

Préparer la balance comme le décrit le chap. 3 "Installation du set de détermination de la densité".

- ⇨ Positionner la fixation du panier d’immersion sur le cône du plateau de pesée.
- ⇨ Placer la plateforme pour le récipient en verre de manière qu’elle ne touche pas la fixation du panier d’immersion.
- ⇨ Poser le gobelet au centre de la plate-forme Veiller à ce qu'il n'y ait pas de contact avec la fixation ou le panier d’immersion.
- ⇨ Accrocher le panier d'immersion à la fixation. Veiller à ce qu'il soit accroché au centre de la cavité
- ⇨ Remplir le liquide auxiliaire dans le gobelet. Remplir tant de liquide de manière que le corps solide après l’immersion se trouve au moins 1 cm au dessous du niveau du liquide. Plongez le thermomètre
- ⇨ Tempérer le liquide auxiliaire / les instruments / l’échantillon jusqu’à ce que la température soit constante. Tenez compte du temps de préchauffage de la balance.
- ⇨ Branchez l’alimentation en électricité à la balance, la balance effectue un test automatique. Mettre en marche à l’aide de la touche **ON/OFF** et attendre l’apparition de l’affichage en grammes.

Pour déterminer la densité de corps solides, il faut utiliser le panier d'immersion universel pour des corps solides en flottation (d > 1 g /cm^3) et descendants (d < 1 g /cm^3).

- **d > 1 g /cm^3**

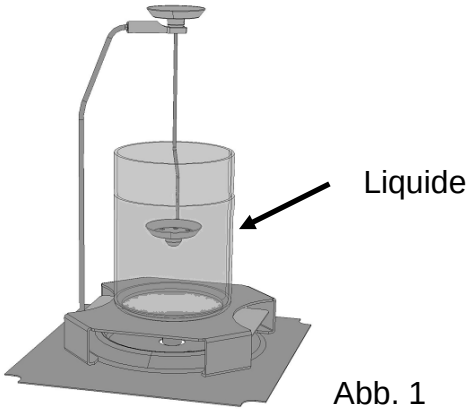


Abb. 1

Pour des corps solides descendants accrocher le panier d'immersion comme montré à la fig.1.

- **d < 1 g /cm^3**

Dans les corps solides avec une densité moins que 1 g/cm^3 , une détermination de la densité est possible avec deux méthodes différents.

Méthode 1:

Comme liquide auxiliaire on utilise un liquide avec moins densité que celle du corps solide, p.ex. éthanol d'env. 0,8 g/cm^3.

Ce méthode devrait être appliqué si la densité du corps solide ne se distingue que faiblement de celle de l'eau distillée.

L'éthanol ne devrait pas être appliqué si le corps solide est attaqué par l'alcool.

⚠ Pour les travaux avec l'éthanol, il convient de respecter scrupuleusement les directives de sécurité en vigueur.

Méthode 2:

Ici l'échantillon n'est mis pas sur mais **sous** la cuvette porte-échantillon. Pour cela il faut monter la cuvette porte-échantillon du panier d'immersion en position inversée comme montré à la fig. 2 à l'aide de la clé Allen fournie.
Si la poussée verticale s'exerçant sur l'échantillon est assez forte pour soulever le panier d'immersion, celui-ci devra être lesté par le poids additionnel dans la cuvette porte-échantillon supérieure qui sera retranché par tarage pour le pesage à l'air.

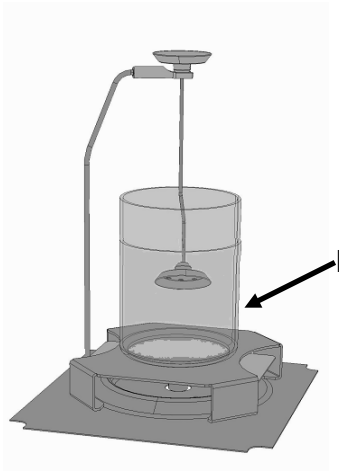


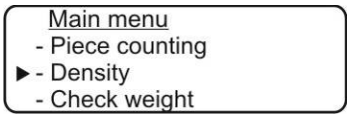
Fig. 2

Pour des corps solides en flottation accrocher le panier d'immersion comme montré à la fig. 2.

5.1 Balances à écran graphique (KERN ALT-B, PLT-A, PLT-F)

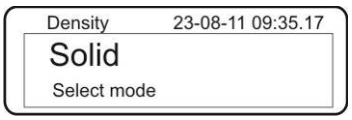
⇨ Appuyer brièvement sur la touche **MENU** en mode de pesée. Le menu principal est affiché.

⇨ Sélectionner le point de menu „Densité“ à l’aide des touches de navigation ⇵.

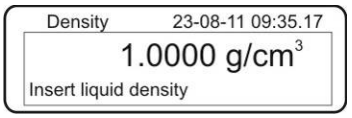


⇨ Valider sur la touche **PRINT** le point de menu appelé, le réglage actuel est affiché.

⇨ Sur les touches de navigation ⇵ sélectionner le réglage „Corps solide“.

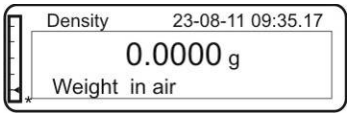


⇨ Confirmer sur la touche **PRINT**, la densité actuellement réglée du liquide auxiliaire est affichée (réglage d’usine 1.0000 g /cm^3 pour eau distillée de 20°C).

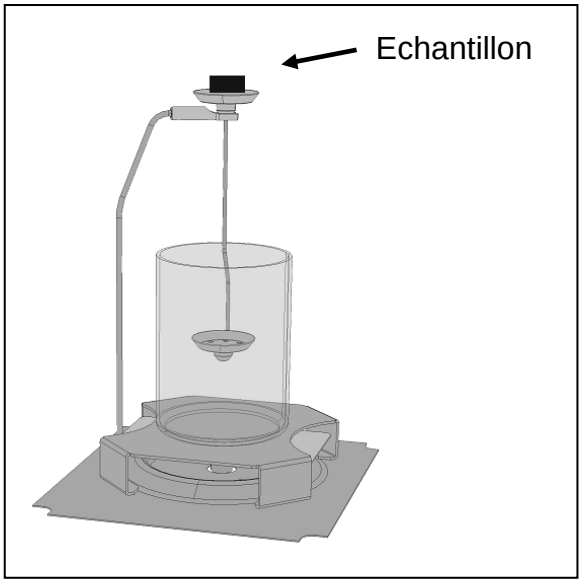


⇨ Pour modifier (voir table chap. 8) appuyer sur la touche **TARE**.
Pour effacer tenir enfoncée la touche **TARE**. Augmenter / diminuer le chiffre à l’aide des touches de navigation ⇵. Sélectionner le chiffre suivant à l’aide de la touche **TARE**. Répétez ce processus pour chaque chiffre.

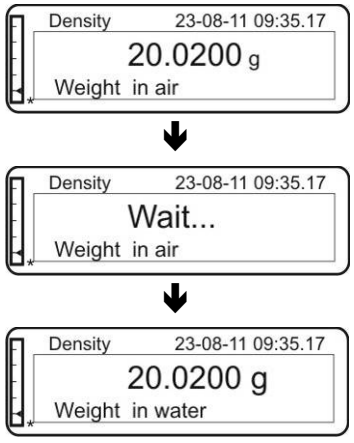
⇨ Confirmer la saisie sur la touche **PRINT**, l’affichage pour déterminer „Poids dans l’air“ est affiché.
Si la balance n’affichait pas le zéro, appeler la touche **TARE**.



⇨ Poser l’échantillon dans la cuvette porte-échantillon supérieure.



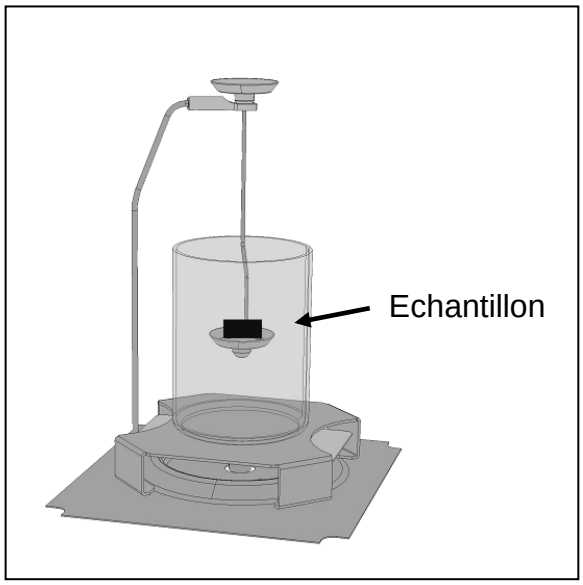
⇨ Attendre l’affichage de stabilité [✱], puis reprendre la valeur pondérale sur la touche **PRINT**.



Français

⇨ Attendre jusqu'à ce que l'affichage pour la détermination de l' „échantillon dans le liquide auxiliaire“ apparaisse. Retirer l'échantillon et le cas échéant, le mettre à zéro à l'aide de la touche **TARE**.

⇨ Poser l'échantillon dans la cuvette porte-échantillon du bas et plonger dans le liquide auxiliaire si possible sans bulles d'air.
Veiller à ce que l'échantillon soit plongé dans le liquide au moins 1 cm.



⇨ Attendre l'affichage de stabilité [*], reprendre la valeur pondérale sur la touche **PRINT**. La densité de l'échantillon est affichée.



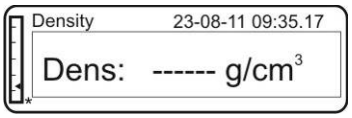
Français

⇨ Si une imprimante en option est branchée, la valeur d'affichage peut être éditée sur la touche **PRINT**.

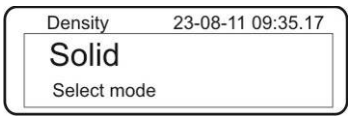
Exemple d'édition (KERN YKB-01N):

07-09-11 11:14:57
d: 8.0700 g/cm^3

S'il sont apparus des erreurs dans la détermination de densité, „d-----„ est affiché.



⇨ Pour d'autres mesures, retour en mode de détermination de densité, appuyer sur la touche **MENU**.



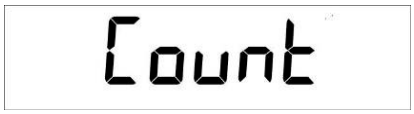
⇨ Retour en mode de pesée, appuyer sur la touche **ON/OFF**.



Français

5.2 Balances avec affichage LCD (KERN ALS-A / ALJ-A, PLS-A / PLJ-A, PLS-F / PLJ-F, PLE-N)

⇨ Appuyer brièvement sur la touche **MENU** en mode de pesée. Le premier point de menu „count“ est affiché.



⇨ Appuyer sur la touche **MENU**



⇨ Valider sur la touche **PRINT** le point de menu appelé, le réglage actuel est affiché.

⇨ Sur la touche **MENU** sélectionner **„d SoLid**“



⇨ Confirmer sur la touche **PRINT**. La densité actuellement réglée du liquide auxiliaire est affichée (réglage d’usine 1.0000 g /cm^3 pour eau distillée de 20°C).



⇨ Pour modifier sur les touches fléchées 🡻 🡹 🡸, saisir la densité du liquide auxiliaire.

⇨ Confirmer la saisie sur la touche **PRINT**.

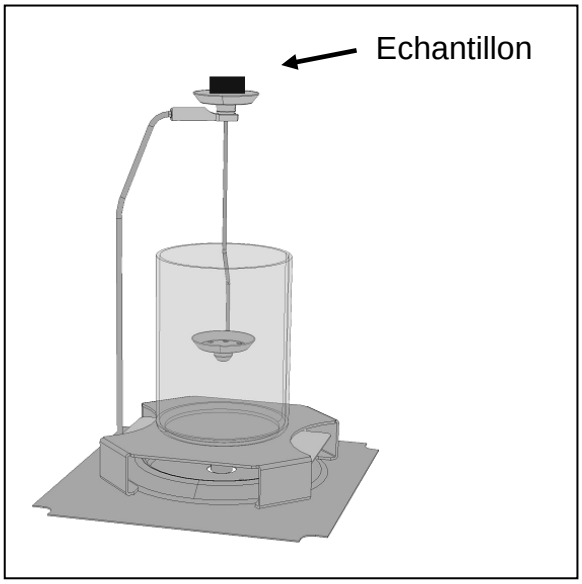
⇨ L’affichage pour la détermination du poids de l’ „Echantillon dans l’air“ apparaît.



⇨ Confirmer sur la touche **PRINT**.

⇨ Si la balance n’affichait pas le zéro, appeler la touche **TARE**.

⇨ Poser le corps solide dans la cuvette porte-échantillon du haut.



⇨ Attendre l’affichage de stabilité [*], puis reprendre la valeur pondérale „Echantillon dans l’air“ sur la touche **PRINT**.

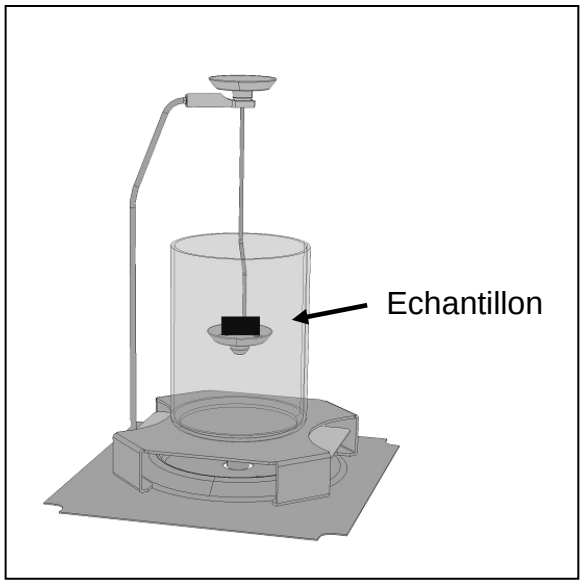
⇨ Attendre jusqu’à ce que l’affichage pour la détermination de poids de l’ „échantillon dans le liquide auxiliaire“ apparaisse.



⇨ Confirmer sur la touche **PRINT**.

⇨ Retirer l’échantillon et le cas échéant, le mettre à zéro à l’aide de la touche **TARE**.

⇨ Poser l'échantillon dans la cuvette porte-échantillon du bas et plonger dans le liquide auxiliaire si possible sans bulles d'air.
Veiller à ce que l'échantillon soit plongé dans le liquide au moins 1 cm.



⇨ Attendre l'affichage de stabilité [✱], puis reprendre la valeur pondérale „Echantillon dans le liquide auxiliaire" sur la touche **PRINT**. La densité de l'échantillon est affichée.



⇨ Si une imprimante en option est branchée, la valeur d'affichage peut être éditée sur la touche **PRINT**.

Exemple d'édition (KERN YKB-01N):

d: 2.0000 g/cm^3

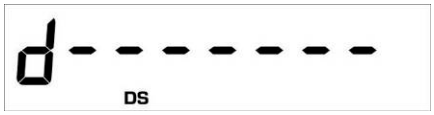
Retour en mode de pesage

⇨ Appuyer sur la touche **ON/OFF**.



⇨ ou sur la touche **MENU** démarrer un nouveau cycle de mesure.

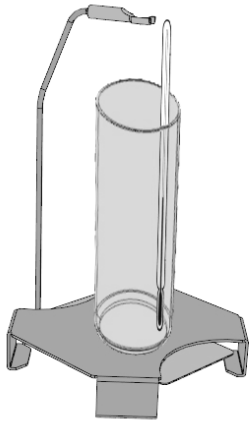
S'il sont apparus des erreurs dans la détermination de densité, „d-----„ est affiché.



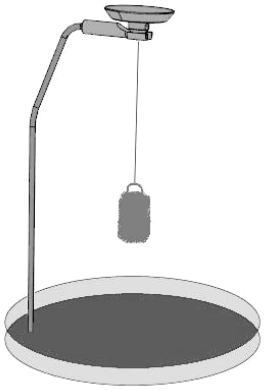
6 Détermination de la densité de liquides

Pour la détermination de la densité de liquides, un corps plongeant en verre, dont la densité est connue, est utilisé. Le corps plongeant en verre d'abord est pesé à l'air et ensuite dans le liquide dont la densité doit être déterminée. De la différence du poids résulte la poussée verticale dont le logiciel calcule la densité.
Préparer la balance comme le décrit le chap. 3 "Installation du set de détermination de la densité".

- ⇨ Positionner la fixation du panier d'immersion sur le cône du plateau de pesée.
- ⇨ Placer la plateforme pour le récipient en verre de manière qu'elle ne touche pas la fixation du panier d'immersion.
- ⇨ Poser le gobelet haut au centre de la plate-forme. Accrocher le thermomètre.



- ⇨ Mettre à disposition le corps plongeant

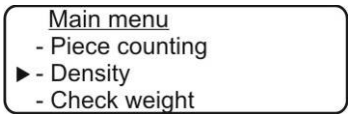


- ⇨ Tempérer le liquide de contrôle / les instruments / le corps plongeant jusqu'à ce que la température soit constante. Tenez compte du temps de préchauffage de la balance.
- ⇨ Brancher la balance à l'alimentation en courant, la balance réalise une vérification automatique. Mettre en marche sur la touche **ON/OFF** et attendre l'apparition de l'affichage en grammes.

6.1 Balances à écran graphique (KERN ALT-B, PLT-A, PLT-F)

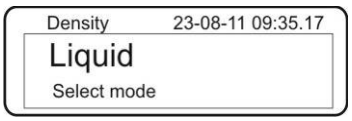
⇨ Appuyer brièvement sur la touche **MENU** en mode de pesée. Le menu principal est affiché.

⇨ Sélectionner le point de menu „Densité“ à l’aide des touches de navigation ⇵.

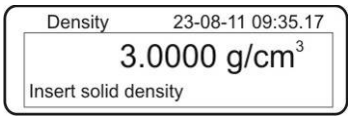


⇨ Valider sur la touche **PRINT** le point de menu appelé, le réglage actuel est affiché.

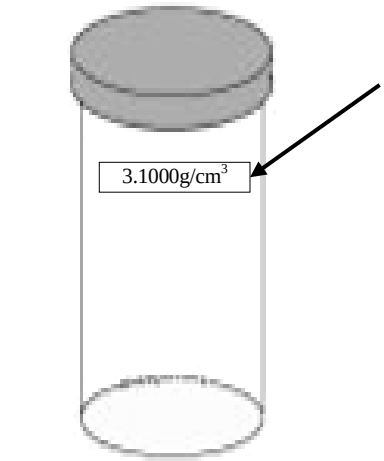
⇨ Sur les touches de navigation ⇵ sélectionner le réglage „Liquide“.

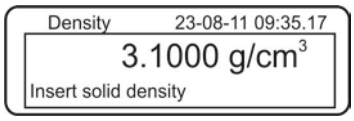


⇨ Confirmer sur la touche **PRINT**, l’épaisseur actuellement réglée du corps plongeant est affichée (réglage d’usine 3.0000 g/cm^3).



⇨ Lire la densité du corps plongeant sur la boîte de rangement et la saisir. Pour effacer tenir enfoncée la touche **TARE**. Augmenter / diminuer le chiffre à l’aide des touches de navigation ⇵. Sélectionner le chiffre suivant à l’aide de la touche **TARE**. Répétez ce processus pour chaque chiffre.





⇨ Confirmer sur la touche **PRINT**. L’affichage pour le détermination du poids du „Corps plongeant à l’air“ apparaît.

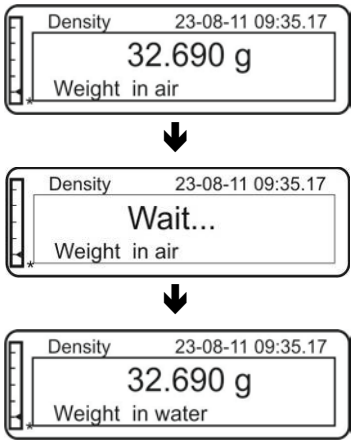


⇨ Si la balance n’affichait pas le zéro, appeler **TARE**.

⇨ Accrocher le corps plongeant.



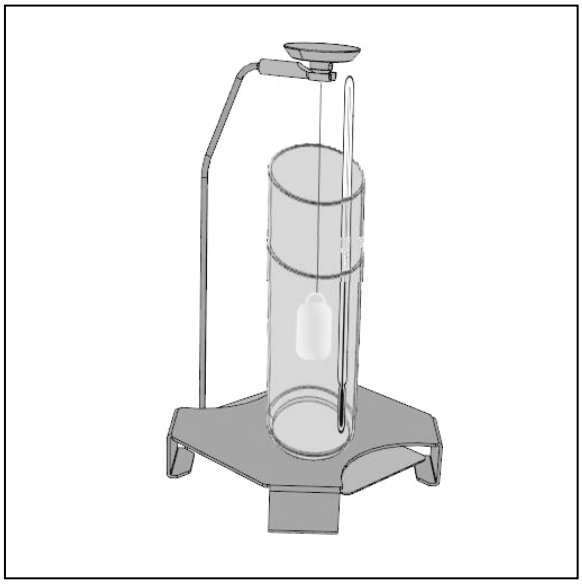
⇨ Attendre l'affichage de stabilité [✱], reprendre la valeur pondérale sur la touche **PRINT**



⇨ Attendre jusqu'à ce que l'affichage pour la détermination de poids du „corps plongeant dans le liquide de contrôle" apparaisse.
Retirer le corps plongeant et le cas échéant, le mettre à zéro à l'aide de la touche **TARE**.

⇨ Remplir un gobelet de liquide contrôle

⇨ Plonger le corps plongeant si possible sans bulles dans le liquide de contrôle. Veiller à ce que le corps plongeant soit plongé dans le liquide au moins 1 cm.

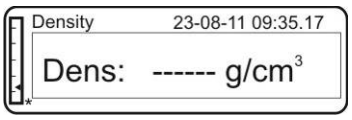


⇨ Attendre l'affichage de stabilité [✱], reprendre la valeur pondérale sur la touche **PRINT**. La densité du liquide de contrôle à la température affichée par le thermomètre apparaît.



Français

S’il sont apparus des erreurs dans la détermination de densité, „d-----„ est affiché.

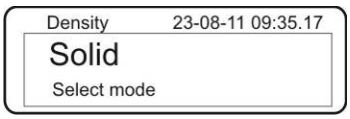


⇨ Si une imprimante en option est branchée, la valeur d’affichage peut être éditée avec **PRINT**.

Exemple d’édition (KERN YKB-01N):

07-09-11 11:14:57
d: 0.9748 g/cm^3

⇨ Pour d’autres mesures, retour en mode de détermination de densité, appuyer sur la touche **MENU**.



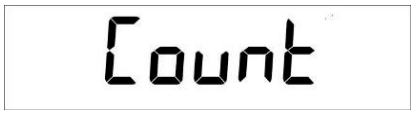
⇨ Retour en mode de pesée, appuyer sur la touche **ON/OFF**.



Français

6.2 Balances avec affichage LCD (KERN ALS-A / ALJ-A, PLS-A / PLJ-A, PLS-F / PLJ-F, PLE-N)

⇨ Appuyer brièvement sur la touche **MENU** en mode de pesée. Le premier point de menu „count“ est affiché.



⇨ Appuyer sur la touche **MENU**



⇨ Valider sur la touche **PRINT** le point de menu appelé, le réglage actuel est affiché.

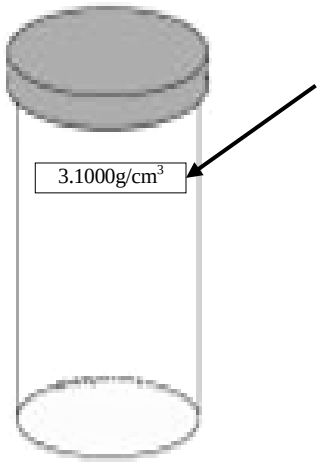
⇨ Sur la touche **MENU** sélectionner **„d Liquid**“



⇨ Confirmer sur la touche **PRINT**, l’épaisseur réglée du corps plongeant est affichée (réglage d’usine 3.0000 g/cm^3).



⇨ Lire la densité du corps plongeant sur la boîte de rangement ou l’accrochage et la saisir. Pour effacer tenir enfoncée la touche **TARE**. Augmenter / diminuer le chiffre à l’aide des touches de navigation ⇵. Sélectionner le chiffre suivant à l’aide de la touche **TARE**. Répétez ce processus pour chaque chiffre.



Français

⇨ Confirmer la saisie sur la touche **PRINT**. L'affichage pour le détermination du poids du „Corps plongeant à l'air" apparaît.



⇨ Confirmer sur la touche **PRINT**.
Si la balance n'affichait pas le zéro, appeler **TARE**.

⇨ Accrocher le corps plongeant par le centre.



⇨ Attendre l'affichage de stabilité [*], reprendre la valeur pondérale „Corps plongeant dans l'air" sur la touche **PRINT**.

⇨ Attendre jusqu'à ce que l'affichage pour la détermination de poids du „corps plongeant dans le liquide de contrôle" apparaisse.

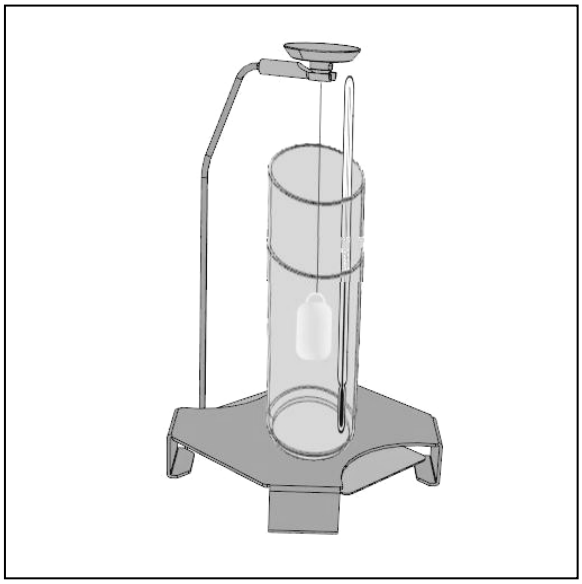


⇨ Confirmer sur la touche **PRINT**.

⇨ Retirer le corps plongeant et le cas échéant, le mettre à zéro à l'aide de la touche **TARE**.

⇨ Remplir un gobelet du liquide contrôle

⇨ Plonger le corps plongeant si possible sans bulles dans le liquide de contrôle. Veiller à ce que le corps plongeant soit plongé dans le liquide au moins 1 cm.



⇨ Attendre l'affichage de stabilité [✱], reprendre la valeur pondérale „Corps plongeant dans le liquide contrôle" sur la touche **PRINT**. La densité du liquide de contrôle à la température affichée par le thermomètre apparaît.



⇨ Si une imprimante en option est branchée, la valeur d'affichage peut être éditée sur la touche **PRINT**.

Exemple d'édition (KERN YKB-01N):

d: 2.0000 g/cm^3

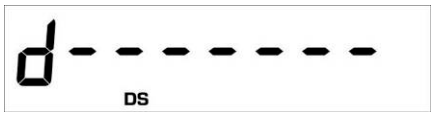
Retour en mode de pesage

⇨ Appuyer sur la touche **ON/OFF**.



⇨ ou sur la touche **MENU** démarrer un nouveau cycle de mesure.

S'il sont apparus des erreurs dans la détermination de densité, „d-----„ est affiché.



7 Conditions d’une mesure précise

Il y a de nombreuses sources d’erreurs pour la détermination de la densité.
Une connaissance précise et une grande précaution sont inéluctables pour obtenir des résultats précis avec l’utilisation de ce kit de densité en association avec la balance.

7.1 Calcul des résultats

Pour la détermination de la densité au moyen de la balance les résultats sont affichés avec 4 chiffres derrière la virgule. Cela ne signifie pour autant pas que les résultats sont exacts jusqu’à la dernière décimale affichée, comme pour une valeur extrapolée. Les résultats de pesées effectuées pour les calculs sont à considérer de façon critique.
Exemple de détermination de la densité d’un corps solide:
Afin de garantir des résultats de qualité, le numérateur et le dénominateur de la formule suivante doivent présenter la même précision. Si l’un des deux n’est pas stable ou est faux, le résultat sera également instable ou faux.

$$\rho = \frac{A}{A\text{-}B}\,\rho_o$$

ρ = densité de l’échantillon
A = poids de l’échantillon dans l’air
B = poids de l'échantillon dans le liquide auxiliaire
ρ_o = densité du liquide auxiliaire

Français

7.2 Facteurs individuels se répercutant sur l’erreur de mesure

7.2.1 Bulles d’air

Une petite bulle de 1 mm correspond à une poussée de 0.5 mg tandis que celle de 2 mm Ø produit déjà une poussée de 4 mg.
Par conséquent, s'assurer qu'aucune bulle d'air n'adhère au corps solide ou perpendiculaire immergé dans le liquide. Une surface huileuse provoque des bulles d'air en la plongeant dans le liquide, c'est pourquoi

- Dégraisser les échantillons solides résistants aux solvants
- Nettoyer régulièrement toutes les pièces immergées et ne pas toucher avec des doigts nus.

En dehors du liquide, ne pas poser les échantillons de corps solide (particulièrement les objets plats) sur la cuvette porte-échantillon car une immersion en commun engendre des bulles d'air.

7.2.2 Température

Normalement les corps solides sont insensibles contre les variations de température, par suite les variations correspondantes de la densité sont négligeables. Cependant il faut veiller à la température du liquide utilisé pour la détermination de la densité de corps solides, car chaque changement de température de 1 °C entraîne un changement de la densité de 0,1 jusqu’à 1%. Cet effet influence la troisième décimale du résultat.

7.2.3 Echantillon solides

Si l’échantillon a un trop grand volume et s’il est plongé dans le liquide, le niveau de liquide monte le long de la paroi du gobelet. Ceci entraîne qu’une partie de la suspension de la cuvette porte-échantillon est également immergée en augmentant la poussée de sustentation. Le poids de l’échantillon s’en trouve diminué dans le liquide.
Les échantillons, qui modifient le volume ou qui absorbent le liquide, ne peuvent pas être mesurés.

7.2.4 Liquides

Les corps solides sont en règle générale assez insensibles aux fluctuations de la température, de sorte que les fluctuations de la densité sont négligeables. Cependant, étant donné que pour déterminer la densité des corps solides, on travaille avec un liquide auxiliaire selon le „principe de la poussée d'Archimède“, leur température doit être prise en compte. Avec les liquides, la température a des conséquences plus fortes et provoque des changements de densité d'un ordre de grandeur de 0.1 à 1‰ par °C. Ainsi, la troisième décimale du résultat est déjà influencée.

7.2.5 Surface

La suspension de la cuvette porte-échantillon transperce la surface du liquide. Cet état varie en permanence. Lorsque l’échantillon ou le corps plongeant est relativement petit, la tension superficielle altère la reproductibilité. L’ajout d’une petite quantité d’agents détersifs (produits détergents) rend la tension superficielle négligeable et bénéficie à la reproductibilité.

7.3 Informations générales

7.3.1 Densité / densité relative

La densité relative est le poids d’un corps de calibrage divisé par le poids de l’eau (à une température de 4° Celsius) de ce même volume. La densité relative n’a pour cette raison pas d’unité. La densité est la masse, divisée par le volume.
Lorsque la densité relative est utilisée dans la formule à la place de la densité du liquide, cela fausse le résultat. Pour un liquide, seule sa densité est pertinente.

7.3.2 Dérive de l’affichage de la balance

La dérive de la balance n’a aucune influence sur le résultat final de la détermination de la densité, bien que le poids de la pesée à l’air en soit affecté. Des valeurs précises sont seulement nécessaires lorsque avec un corps plongeant est déterminée la densité de liquides.
Une mise au point de la balance s’avère nécessaire en cas de changement de la température ambiante ou du lieu d’implantation. Retirer à cet effet le kit de détermination de la densité et réaliser l’ajustage au moyen du plateau de pesée standard.

8 Tableau des densités pour liquides

Température [°C]	Densité ρ [g/cm³]		
	Eau	Alcool éthylique	Alcool méthylique
10	0.9997	0.7978	0.8009
11	0.9996	0.7969	0.8000
12	0.9995	0.7961	0.7991
13	0.9994	0.7953	0.7982
14	0.9993	0.7944	0.7972
15	0.9991	0.7935	0.7963
16	0.9990	0.7927	0.7954
17	0.9988	0.7918	0.7945
18	0.9986	0.7909	0.7935
19	0.9984	0.7901	0.7926
20	0.9982	0.7893	0.7917
21	0.9980	0.7884	0.7907
22	0.9978	0.7876	0.7898
23	0.9976	0.7867	0.7880
24	0.9973	0.7859	0.7870
25	0.9971	0.7851	0.7870
26	0.9968	0.7842	0.7861
27	0.9965	0.7833	0.7852
28	0.9963	0.7824	0.7842
29	0.9960	0.7816	0.7833
30	0.9957	0.7808	0.7824
31	0.9954	0.7800	0.7814
32	0.9951	0.7791	0.7805
33	0.9947	0.7783	0.7896
34	0.9944	0.7774	0.7886
35	0.9941	0.7766	0.7877

9 Consignes d’utilisation

- Plusieurs mesures de la densité sont nécessaires pour former une moyenne reproductible
- Dégraissez les échantillons/les corps plongeants en verre/ le verre du gobelet résistants aux solvants.
- Nettoyez régulièrement les cuvettes porte-échantillons / les corps plongeants en verre / le verre du gobelet, n’entrez pas en contact avec les mains avec la pièce à immerger
- Séchez après chaque mesure l’échantillon / le corps plongeant en verre / les précelles.
- Adaptez la taille de l’échantillon à la cuvette porte-échantillon (taille idéale de l’échantillon > 5 g).
- N’utilisez que de l’eau distillée.
- Agitez légèrement avant la première immersion les cuvettes porte-échantillons et les corps plongeants pour les débarrasser d’évt. bulles d’air.
- Veillez strictement à ce que lors d’une nouvelle immersion dans le liquide aucune bulle d’air additionnelle n’adhère; mieux encore déposez l’échantillon à l’aide d’une pincette.
- Enlevez des bulles d’air qui adhèrent fortement au moyen d’un fin pinceau ou d’un auxiliaire analogue.
- Pour éviter la formation de bulles d’air qui adhèrent, lissez au préalable les échantillons qui ont une surface rugueuse.
- Veillez en cours de pesage qu’il n’y ait pas d’eau qui s’égoutte par l’usage de la pincette sur la cuvette porte-échantillon du haut.
- Pour réduire la tension superficielle de l’eau et diminuer le frottement de l’eau sur le fil de fer, ajoutez au liquide de mesure trois gouttes d’un agent détersif se trouvant communément dans le commerce (produit pour la vaisselle) (l’altération de la densité de l’eau dist. par suite de l’ajout de l’agent détersif peut être négligée).
- Les échantillons de forme ovale peuvent être saisis plus facilement au moyen de précelles si on les dote d’entailles.
- La densité de corps solides poreux ne peut être déterminée qu’avec une certaine approximation. Lors de leur immersion dans le liquide de calibrage tout l’air n’est pas éliminé des pores, ceci conduit à des défauts de poussée verticale.
- Afin de prévenir de fortes vibrations de la balance, posez l’échantillon avec précaution.
- Evitez la formation de charges statiques, p. ex. ne séchez les corps plongeant en verre qu’avec un chiffon en coton.
- Si la densité de vos corps solides ne diverge que légèrement de celle de l’eau distillée, l’éthanol peut servir de liquide de mesure. Mais vérifiez au préalable, que l’échantillon est résistant aux solvants. De plus pour les travaux avec l’éthanol, il convient de respecter scrupuleusement les directives de sécurité en vigueur.
- Manipuler avec précaution le corps plongeant en verre
  (en cas d’endommagement pas de recours en garantie).
- Pour éviter les dégâts dus à la corrosion, ne pas laisser immergé dans le liquide sur une plus longue période.