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

Mode d’emploi
Set pour la détermination de la densité

KERN PBS-A03/A04

Version 1.4
07/2016
F



PBS-A03/A04-BA-f-1614

F

KERN PBS-A03/A04

Version 1.4 07/2016

Mode d'emploi

Kit de détermination de la densité pour balances de précision KERN PBJ/PBS

Sommaire:

1 INTRODUCTION 3

1.1 ETENDUE DE LA LIVRAISON 3
1.2 DIMENSIONS 5

2 INSTALLATION DU KIT DE DÉTERMINATION DE LA DENSITÉ 6

3 PRINCIPE DE LA DÉTERMINATION DE LA DENSITÉ 8

3.1 PARAMETRES D'INFLUENCE ET SOURCES D'ERREUR 9

4 DÉTERMINATION DE LA DENSITÉ DE CORPS SOLIDES 10

☞ APPELER LE MODE POUR LA DÉTERMINATION DE LA DENSITÉ DES CORPS SOLIDES 10
☞ APPELEZ LA SAISIE „DENSITE FLUIDE D'APPOINT" 12
☞ APPELER LE MODE POUR LA DÉTERMINATION DE LA DENSITÉ DES CORPS SOLIDES 14

5 DETERMINATION DE LA DENSITE DE LIQUIDES 17

5.1 DÉTERMINATION DU VOLUME DU CORPS PLONGEANT 17
5.2 DÉTERMINATION DE LA DENSITÉ EN CAS DE VOLUME CONNU DU CORPS PLONGEANT EN VERRE ... 19
☞ APPELER LE MODE POUR LA DÉTERMINATION DE LA DENSITÉ DES LIQUIDES 19
☞ SAISIR LE VOLUME DU CORPS PLONGEANT 21
☞ DÉTERMINATION DE DENSITÉ DU LIQUIDE DE CONTRÔLE 23

6 CONDITIONS D'UNE MESURE PRÉCISE 26

6.1 CALCUL DES RÉSULTATS 26
6.2 FACTEURS INDIVIDUELS SE REPERCUTANT SUR L'ERREUR DE MESURE 26
6.2.1 Bulles d'air 26
6.2.2 Echantillon de corps solide 27
6.2.3 Liquides 27
6.2.4 Surface 27
6.2.5 Corps plongeant en verre pour les mesures de liquides 27
6.3 INFORMATIONS GENERALES 27
6.3.1 Densité / densité relative 27

7 TABLEAU DES DENSITÉS POUR LIQUIDES 28

8 CONSIGNES D'UTILISATION 29

1 Introduction

KERN PBS-A03	KERN PBS-A04
• Jeu pour la détermination de la densité par les balances de précision de la série **KERN PBJ/PBS** avec grand plateau de pesée (180 x 170 mm).	• Jeu pour la détermination de la densité par les balances de précision de la série **KERN PBJ/PBS** avec petit plateau de pesée (105 x 105 mm).
• Par la mise en œuvre du jeu de détermination de la densité, la capacité de la balance se réduit d'env. 100 g.	• Par la mise en œuvre du jeu de détermination de la densité, la capacité de la balance se réduit d'env. 290 g.

- 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



Fig. 1 : Jeu pour la détermination de la densité installé **KERN PBS-A04**

1. Support de plateau de la balance



2. Plateau de pesée combiné



3. Table porte-contenant



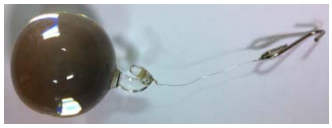
4. Réservoir



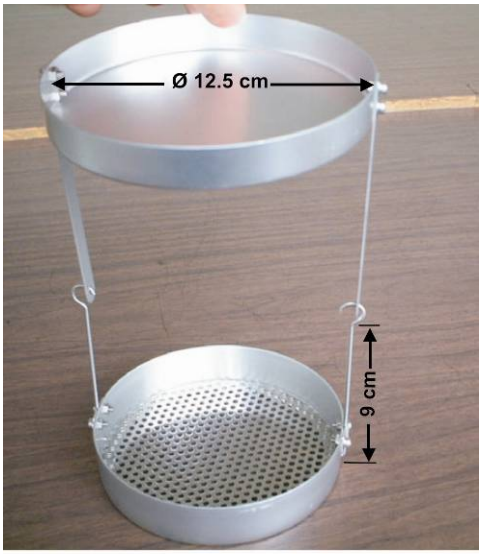
5. Porte plateau de balance, 4 pièces

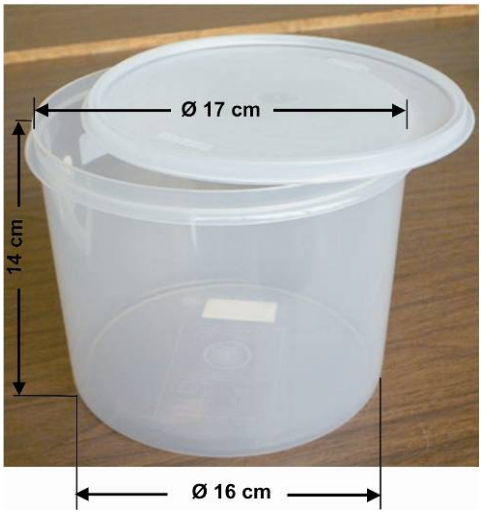


6. Corps plongeant en verre



1.2 Dimensions

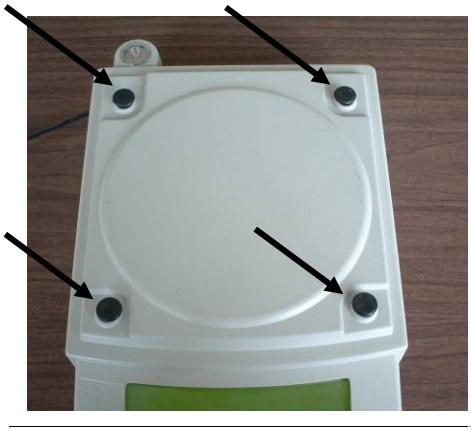




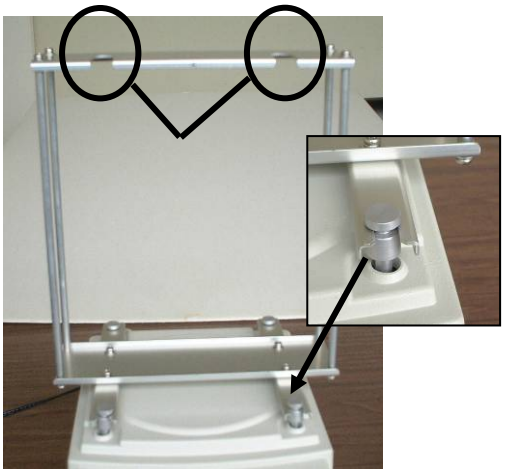
2 Installation du kit de détermination de la densité

- Le cas échéant, effectuez la mise au point nécessaire avant l'installation du jeu pour la 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.
- Les figures suivantes représentent un jeu pour la détermination de la densité **PBS-A03** sur une balance avec grand plateau de pesée. Le jeu pour la détermination de la densité **KERN PBS-A04** est à installer de la même façon.

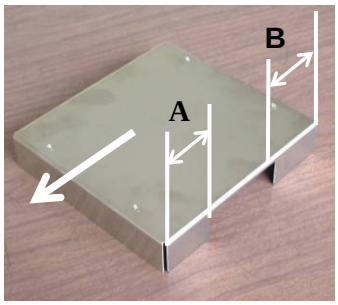
1. Mettez hors circuit la balance et coupez l'alimentation en courant.
2. Retirez le plateau de pesée standard.
3. Retirez le support du plateau de pesée standard et remplacez-le par le porte plateau de balance du jeu pour la détermination de la densité.



4. Posez le support de plateau de la balance comme le montre la figure sur les quatre porte- plateaux de balance. Veillez à un positionnement correct, les quatre ouvertures dans la face supérieure doivent être orientées vers l'avant



5. Placez la table porte-contenant de façon à ce qu'elle n'entre pas en contact avec le support de plateau de la balance.





6. Centrez le réservoir sur la table porte-contenant.



7. Accrochez le plateau de pesée combiné comme le montre la figure. Veillez à ce qu'il n'entre pas en contact avec le réservoir.



3 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 PBS/PBJ 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:

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

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

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 en liquide de contrôle [B]

Il en résulte:

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

ρ = Densité du liquide de contrôle
A = poids du corps plongeant dans l'air
B = poids du corps plongeant dans le liquide échantillon
V = volume du corps plongeant*
ρ_L = densité de l'air (0.0012 g/cm³)

* Si le volume du corps plongeant n'est pas connu, celui-ci peut être extrapolé p. ex. dans l'eau et calculé comme suit, voir au chap. 5.1.

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

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

3.1 Paramètres d'influence et sources d'erreur

- ⇨ Pression d´air
- ⇨ Température
- ⇨ Ecart de volume du corps plongeant (± 0,005 cm³)
- ⇨ Tension superficielle du liquide
- ⇨ Bulles d'air
- ⇨ Profondeur d'immersion de la cuvette porte-échantillon ou du corps plongeant
- ⇨ Porosité du corps solide

4 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 d’appoint 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 d’appoint, tableau de densité v. chap. 7**.**.



⇨ Préparer la balance comme le décrit le chap. 2 "Installation du set de détermination de la densité".

⇨ Verser le liquide d’appoint dans le réservoir. Le niveau de remplissage doit araser les ¾ env. de la capacité Tempérer le liquide et les instruments jusqu’à ce que la température soit constante. Tenez compte du temps de préchauffage de la balance.

☞ **Appeler le mode pour la détermination de la densité des corps solides**

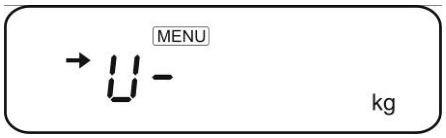
⇨ Allumer la balance



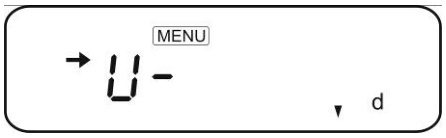
⇨ Répétez les appels en mode de pesage CAL MENU jusqu’à ce que „**U**“ se mette à clignoter.



⇨ Appuyer sur TARE / →0←.



⇨ Répétez les appels de CAL MENU jusqu'à ce que „**U-▼d**“ soit affiché.
A partir de maintenant la balance se trouve en mode de détermination de la densité pour corps solides.



⇨ Appuyer sur TARE / →0←, le réglage actuel de „SG HOLD“ est affiché.

⇨ Sélectionner sur TARE / →0← le réglage voulu pour le mode d'affichage.

A chaque pression sur TARE / →0← le symbole (➜) est affiché ou masqué.

(➜) **on:** Hold display mode (la valeur de densité est maintenue dans l'affichage).

(➜) **off:** Continuous display mode (la valeur de densité affichée est mise à jour en permanence selon le changement du poids dans le liquide d'appoint).



☞ **Appelez la saisie „densité fluide d'appoint"**



⇨ Appuyer sur CAL/MENU, la densité enregistrée comme dernière du fluide d'appoint est affichée, lors de la première saisie la valeur est zéro. La position active clignote.
En cas de modification appeler d'abord sur les touches fléchées la valeur numérique de la densité compte tenu de la température ambiante actuelle, puis posez le point décimal (voir chap. 7).



La valeur numérique des chiffres clignotants est augmentée sur UNIT.
Sur PRINT la sélection des chiffres à droite, la position activée clignote.

Exemple de saisie pour la valeur „1.000":

⇨ Appeler PRINT de façon répétée jusqu'à ce que la quatrième position commence à clignoter.
Mettre la valeur numérique „1" sur UNIT.



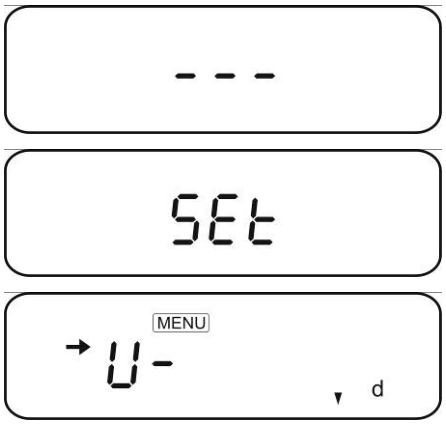
⇨ Pour poser le point décimal revenir sur la dernière position avec PRINT, lorsque celle-ci clignote, appuyez PRINT de nouveau. Le symbole ▼ est affiché.



⇨ Sur UNIT définissez la position du point décimal.



⇨ Confirmez la saisie sur TARE/→0← .
Veillez à ce que le repère de stabilité apparaisse, dans le cas contraire la saisie n'a pas été reprise.

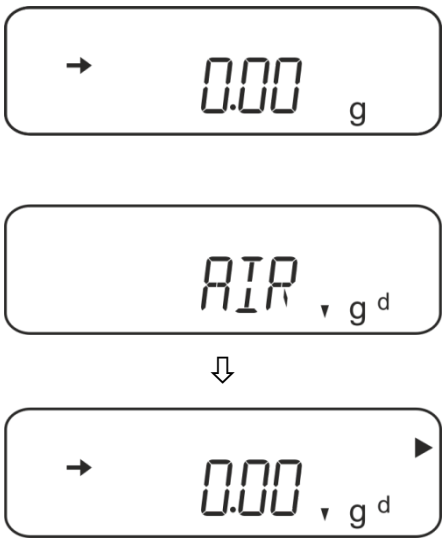


⇨ Répétez l'appel de ON/OFF ESC ou gardez la touche enclenchée pendant 3 sec jusqu'apparaisse l'affichage des grammes.



☞ **Appeler le mode pour la détermination de la densité des corps solides**

1. En mode pesée appuyer sur UNIT plusieurs fois jusqu'à ce que [Air ▼g d] soit affiché. L'affichage change automatiquement après env. 2s dans le mode détermination de densité pour corps solides.



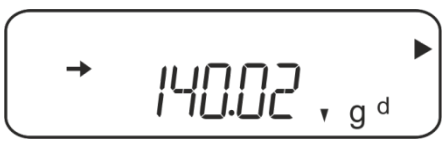
Le cas échéant, sur TARE/→0← mettre à zéro.

2. Poser l'échantillon dans la cuvette porte-échantillon supérieure.

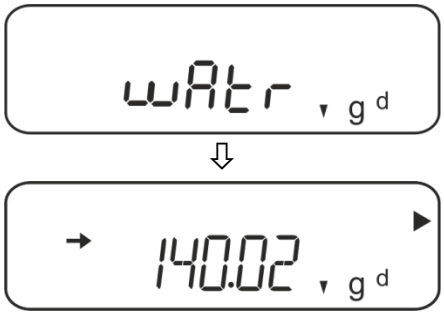


3. Le poids de l' "échantillon en air" est affiché. Si une imprimante en option est branchée, la valeur d'affichage peut être éditée avec PRINT.

   Attendre l'affichage de la stabilité (➡), puis appuyer sur la touche CAL/MENU.



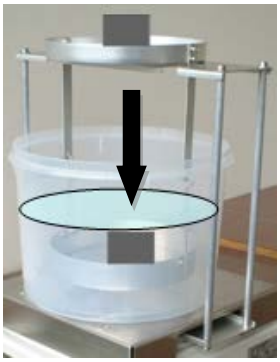
4. „wAtr“ est affiché pour env. 2 s. L’affichage change automatiquement à [0.00 ▼g d] Retirer l’échantillon de la a cuvette porte-échantillon supérieure et mettre à zéro, le cas échéant.



5. Retirer l’échantillon de la cuvette porte-échantillon supérieure. Le cas échéant, sur TARE / →0← mettre à zéro.



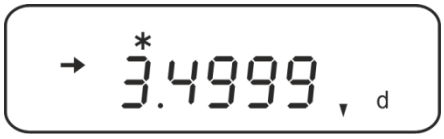
6. Poser l'échantillon dans la cuvette porte-échantillon inférieure et plonger dans le liquide auxiliaire. Veiller à ce que l'échantillon soit plongé dans au moins 1 cm et à ce qu'aucune bulle d'air éventuelle n'adhère à lui.



7. Le poids de l’ “échantillon en liquide d’appoint“ est affiché. Si une imprimante en option est branchée, la valeur d’affichage peut être éditée avec PRINT.



8. Attendre l’affichage de la stabilité (➡), puis appuyer sur la touche CAL MENU.
La balance détermine la densité de l’échantillon et affiche ensuite le résultat.
Si „Hold display mode“ est activé, le symbole [*] apparaît.

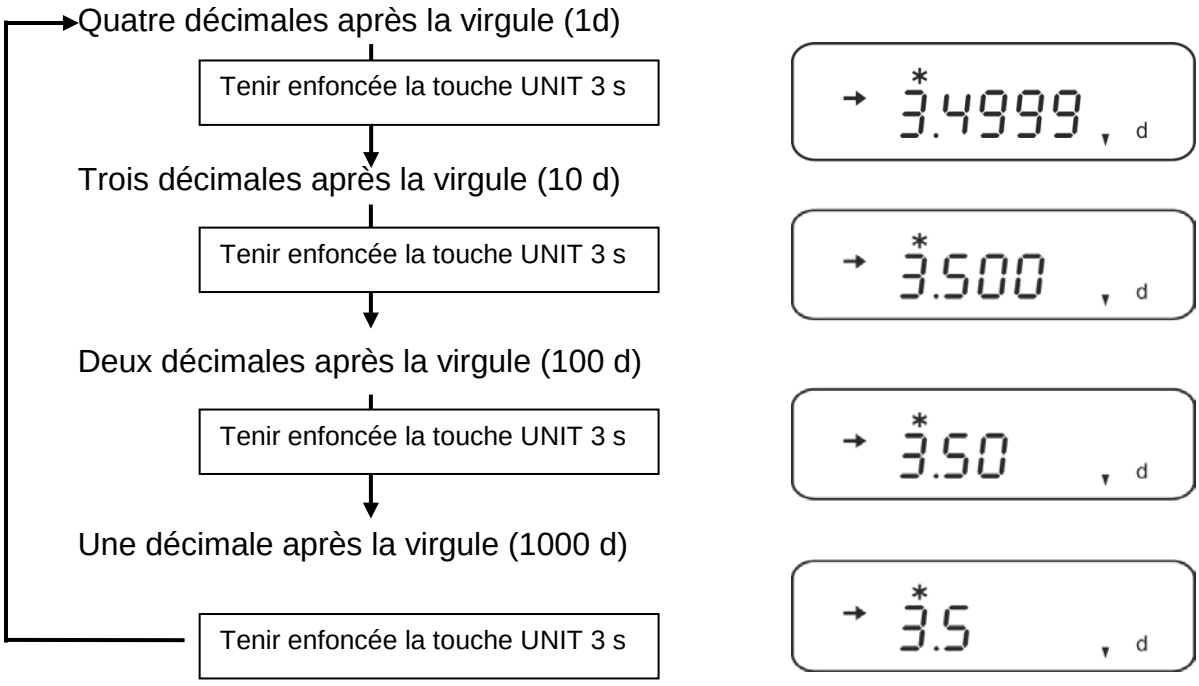


9. En connectant une imprimante en option, le résultat est indiqué en appuyant sur PRINT.

Exemple d'édition:

3.4999DS

Le cas échéant, la décimale après la virgule peut être effacée à l'aide de la touche UNIT comme suit:



⇨ **Lancez la mesure consécutive** en appuyant sur la touche CAL MENU avant que l'échantillon actuel ne soit retiré de la cuvette porte-échantillon du bas.
Pour la nouvelle mesure partez à la phase 2.

⇨ Sur appel de UNIT la balance retour en mode de pesage.

⚠ Pour éviter les dégâts dus à la corrosion, ne pas laisser le panier d'immersion immergé dans le liquide sur une plus longue période.

5 Détermination de la densité de liquides

Pour la détermination de la densité de liquides, un corps plongeant, dont le volume est connu, est utilisé. Le corps plongeant 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.
Le volume du corps plongeant en verre ajouté est calculé comme décrit dans le chapitre suivant 5.1.

5.1 Détermination du volume du corps plongeant



- ⇨ Préparer la balance comme le décrit le chap. 2 "Installation du set de détermination de la densité".
- ⇨ dist. Remplir de l'eau dans le réservoir. Le niveau de remplissage doit araser les ¾ env. de la capacité Tempérer jusqu'à ce que la température demeure constante.
- ⇨ Mettre à disposition le corps plongeant

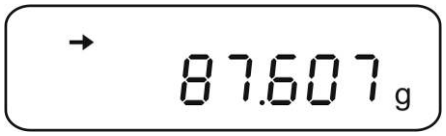
1. Mettre en marche la balance, appuyez à plusieurs reprises sur la touche UNIT jusqu'à ce que la balance se trouve en mode de pesage.



2. Poser le corps plongeant dans la cuvette porte-échantillon supérieure. Attendez l'affichage de la stabilité, noter la valeur de poids affichée.



3. Poser le corps plongeant dans la cuvette porte-échantillon inférieure. Attendez l'affichage de la stabilité, noter la valeur de poids affichée.



Extrapoler le volume du corps plongeant selon la formule suivante.

$$V = \frac{A - B}{\rho_W}$$

V = volume du corps plongeant
A = poids du corps plongeant dans l'air = 99.998 g
B = poids du corps plongeant dans l'eau = 87.607 g
ρ_W = densité de l'eau (voir au chap. 7) avec 20°C = 0.9982 g/cm^3

$$V = \frac{99.998\text{g} - 87.607\text{ g}}{0.9982\text{ g/cm}^3} = 12.413\text{ cm}^3$$

5.2 Détermination de la densité en cas de volume connu du corps plongeant en verre



⇨ Préparer la balance comme le décrit le chap. 2 „installation du jeu pour la détermination de la densité“ (phase 1-6).

⇨ Mettre à disposition le corps plongeant

⇨ Remplir liquide de contrôle dans le réservoir. Le niveau de remplissage doit araser les ¾ env. de la capacité

⇨ Tempérer le liquide, les instruments et le corps plongeant jusqu'à ce que la température soit constante. Tenez compte du temps de préchauffage de la balance.

☞ Appeler le mode pour la détermination de la densité des liquides

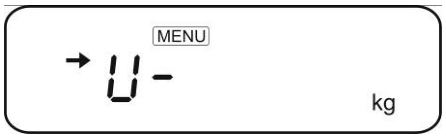
⇨ Allumer la balance



⇨ Répétez les appels de CAL MENU en mode de pesage jusqu’à ce que „**U**“ se mette à clignoter.



⇨ Appuyer sur TARE / →0←.



⇨ Répétez les pressions sur la touche CAL MENU jusqu'à ce que [**U-d**] soit affiché.
A partir de maintenant la balance se trouve en mode de détermination de la densité pour fluides.



⇨ Appuyer sur TARE / →0←, le réglage actuel de „SG HOLD" est affiché.

⇨ Sélectionner sur TARE / →0← le réglage voulu pour le mode d'affichage.

A chaque pression sur TARE / →0← le symbole (➜) est affiché ou masqué.

(➜) **on:** Hold display mode (la valeur de densité est maintenue dans l'affichage).

(➜) **off:** Continuous display mode (la valeur de densité affichée est mise à jour en permanence selon le changement du poids dans le liquide d'appoint).



☞ **Saisir le volume du corps plongeant**



⇨ Appuyer sur CAL/MENU, le volume enregistré comme dernier du corps plongeant est affiché, lors de la première saisie la valeur est zéro. La position active clignote. Pour changer sur les touches fléchées saisir d'abord la valeur numérique du volume (voir chap. 5.1), ensuite mettre le point décimal.



La valeur numérique des chiffres clignotants est augmentée sur UNIT.

Avec PRINT la sélection des chiffres à droite, la position activée clignote.

Exemple de saisie pour la valeur „15 127“:

⇨ Appeler PRINT de façon répétée jusqu'à ce que la cinquième position commence à clignoter.

Mettre la valeur numérique „1“ sur UNIT.



Sélectionner le chiffre suivant sur PRINT e mettre la valeur numérique „5“ sur UNIT. Saisir tous les chiffres sur la même manière.

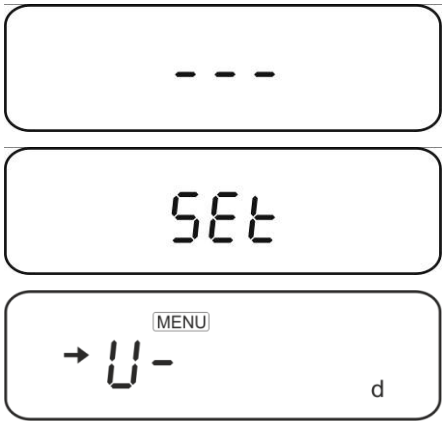
⇨ Pour poser le point décimal revenir sur la dernière position avec PRINT, lorsque celle-ci clignote, appuyez PRINT de nouveau. Le symbole ▼ est affiché.



⇨ Sur UNIT définissez la position du point décimal.



⇨ Confirmer sur TARE / →0← **.**
Veillez à ce que le repère de stabilité apparaisse, dans le cas contraire la saisie n'a pas été reprise.

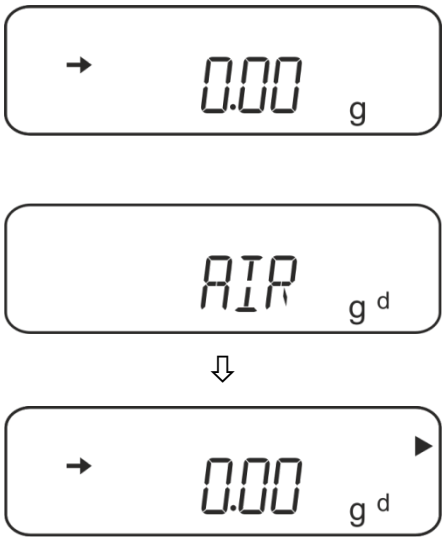


⇨ Répétez l'appel de ON/OFF ESC ou gardez la touche enclenchée pendant 3 sec jusqu'apparaisse l'affichage des grammes.

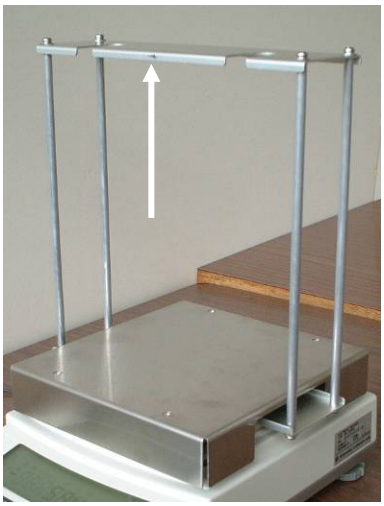


☞ Détermination de densité du liquide de contrôle

1. En mode de pesée appuyer sur UNIT plusieurs fois jusqu'à ce que [Air g d ▶] soit affiché. L'affichage change automatiquement après env. 2s dans le mode détermination de densité pour liquides. Le cas échéant, sur TARE / →0← mettre à zéro.

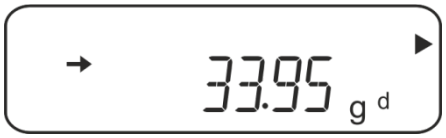


2. Accrocher le corps plongeant au dispositif de suspension.

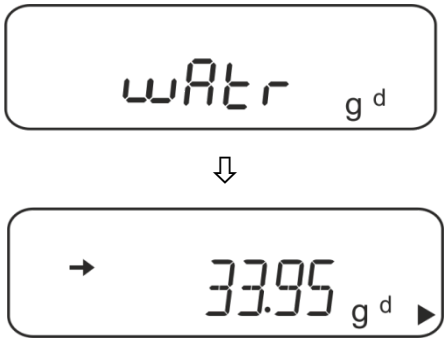


3. Le poids du "corps plongeant en air" est affiché. Si une imprimante en option est branchée, la valeur d'affichage peut être éditée sur la touche PRINT.

   Attendre l'affichage de la stabilité (➡), puis appuyer sur la touche CAL MENU.



4. „wAtr“ est affiché pour env. 2 s.
   L’affichage change automatiquement à " g d ▶"



5. Retirez le corps plongeant en verre. Le cas échéant, sur TARE / →0← mettre à zéro.

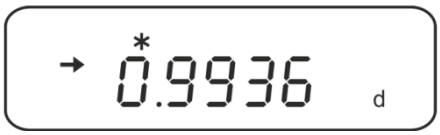


6. Poser le récipient avec le liquide de contrôle sur la plateforme. Accrocher de nouveau le corps plongeant en verre et plongez-le entièrement dans le liquide de contrôle. Le poids du “corps plongeant en liquide“ est affiché.



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

7. Attendre l’affichage de la stabilité (➡), puis appuyer sur la touche CAL MENU. La balance détermine la densité du liquide et affiche ensuite le résultat.
   Si „Hold display mode“ est activé, le symbole [*] apparaît.

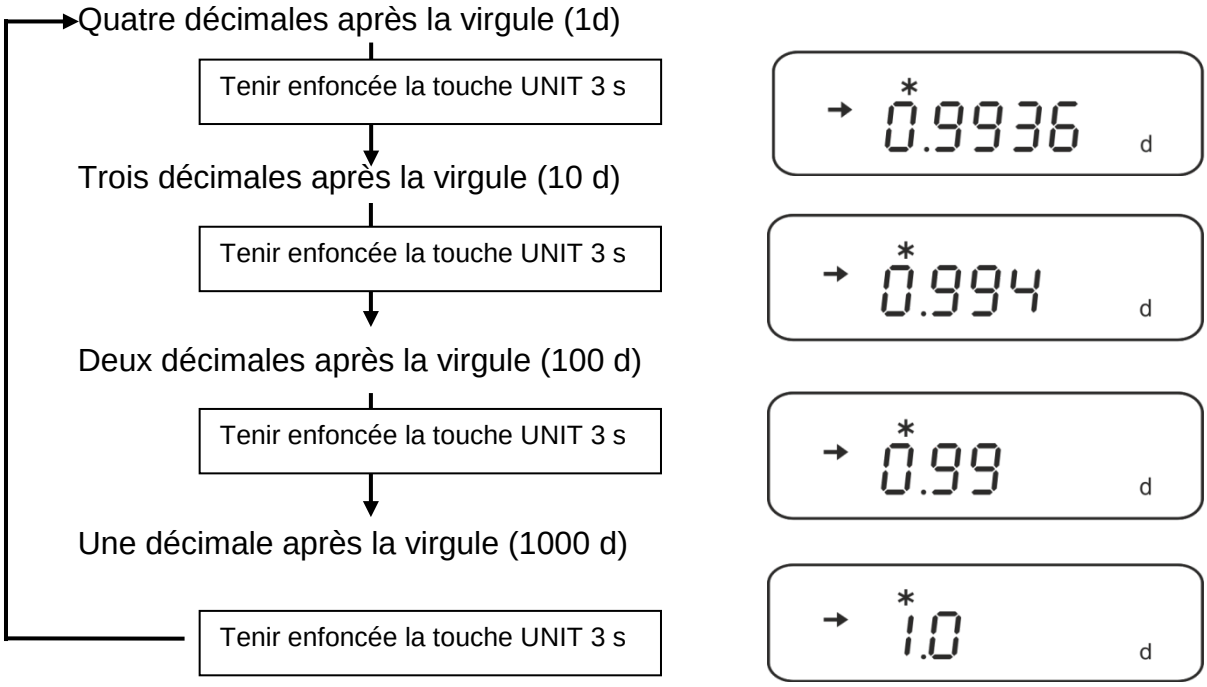


8. En connectant une imprimante en option, le résultat est indiqué en appuyant sur PRINT.

   Exemple d’édition:

0.9936DL

Le cas échéant, la décimale après la virgule peut être éloignée à l'aide de la touche UNIT comme suit:



⇨ **Lancez la mesure consécutive** en appuyant sur la touche CAL MENU avant que le corps plongeant ne soit retiré.
Pour la nouvelle mesure partez à la phase 2.

⇨ Sur appel de UNIT la balance retour en mode de pesage.

6 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.

6.1 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 de calibrage
ρ_o = densité du liquide de calibrage

Si l’échantillon est lourd, cela contribue à la précision du résultat. La valeur numérique est plus grande. Si l’échantillon est léger, cela contribue également à la précision du résultat, parce que la poussée verticale (A-B) devient plus grande. Il s’ensuit que le résultat du dénominateur devient plus grand. Il convient également de tenir compte du fait que la précision de la densité du liquide de calibrage ρ_o entre également dans le dénominateur et influence fortement la précision du résultat.
Le résultat pour la densité de l’échantillon ne peut pas être plus précis que le plus imprécis des paramètres individuels ci-dessus.

6.2 Facteurs individuels se répercutant sur l’erreur de mesure

6.2.1 Bulles d’air

Une petite bulle de $1mm^3$ se répercute sensiblement sur la mesure si l’échantillon est petit. Elle accroît la force ascensionnelle d’environ 1mg ce qui entraîne sur-le-champ une erreur de 2 digits. Assurez-vous de ce fait, qu’aucune bulle d’air n’adhère au corps solide plongé dans le liquide. Il en est de même pour le corps plongeant, qui est immergé dans le liquide de contrôle.
En éliminant les bulles d’air en agitant le corps plongeant, procédez avec précaution pour que le fluide ne soit pas éclaboussé et que la suspension du tamis ne soit pas mouillée ou exposée à des projections d’eau. Lorsque la suspension du tamis est mouillée, il en résulte une augmentation du poids.

Ne pas entrer en contact avec les doigts nus avec l’échantillon de corps solide ou le corps plongeant. Une surface huileuse provoque des bulles d’air, lorsque la pièce d'essai est immergée dans le liquide.
Les échantillons de corps solides (en particulier avec des surfaces lisses) ne doivent jamais être posées en dehors du liquide sur le tamis, sinon il en résulterait à l’immersion des bulles d’air. Examinez le fond du tamis pour déceler la présence de bulles d’air, lorsque la pièce d'essai est immergée dans le liquide.

6.2.2 Echantillon de corps solide

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 a pour conséquence qu’une partie de la potence du tamis sera également immergée, ce qui a pour effet d’augmenter la poussée verticale. 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.

6.2.3 Liquides

Il faut aussi tenir compte de la température de l’eau. La densité de l’eau change d’env. 0.01% par degré Celsius. Lorsque la mesure de la température est entachée d’une erreur de 1 degré Celsius, la 4ème décimale après la virgule devient imprécise.

6.2.4 Surface

La suspension du tamis 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. La tension superficielle devient négligeable par l’addition d’une petite quantité de produit de lavage et améliore la reproductibilité.

6.2.5 Corps plongeant en verre pour les mesures de liquides

Pour économiser la quantité de liquides de contrôle pour la détermination de la densité de liquide, on aura recours à un petit gobelet et à un corps plongeant en verre correspondant. Toutefois il ne faut pas perdre de vue qu’un grand corps plongeant en verre permet d’atteindre à une précision plus élevée.
Il est souhaitable de déterminer avec le plus de précision possible la poussée verticale et le volume du corps plongeant en verre. Ces résultats sont repris lors du calcul de la densité du liquide dans le dénominateur et dans le numérateur de la formule.

6.3 Informations générales

6.3.1 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 Tableau des densités pour liquides

Température [°C]	Densité ρ [g/cm3]		
	distillée	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

8 Consignes d’utilisation

- Plusieurs mesures de la densité sont nécessaires pour former une moyenne reproductible
- Dégraissez les échantillons/les corps plongeants / le verre du gobelet résistants aux solvants.
- Nettoyez régulièrement les cuvettes porte-échantillons / les corps plongeants / 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 / 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 calibrage 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 qu’avec un chiffon en coton.
- Si la densité de votre corps solide ne se différencie guère de la d’eau distillée, on peut utiliser de l’éthanol comme liquide de calibrage. 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.
- Pour éviter les dégâts dus à la corrosion, ne pas laisser le panier d’immersion immergé dans le liquide sur une plus longue période.