

Mode d'emploi

Kit de détermination de la densité pour balances analytiques KERN ABJ / ABS

KERN ABS-A02

Version 1.0
04/2010
F



ABS-A02-BA-f-1010



KERN ABS-A02

Version 1.0 04/2010

Mode d'emploi

Kit de détermination de la densité pour balances analytiques KERN ABJ / ABS

Sommaire:

1	INTRODUCTION	3
1.1	ETENDUE DE LA LIVRAISON.....	3
2	PRINCIPE DE LA DÉTERMINATION DE LA DENSITÉ	5
2.1	PARAMÈTRES D'INFLUENCE ET SOURCES D'ERREUR	6
3	INSTALLATION DU KIT DE DÉTERMINATION DE LA DENSITÉ.....	7
4	DÉTERMINATION DE LA DENSITÉ DE CORPS SOLIDES	9
4.1	ACTIVER LA FONCTION	9
4.2	APPELEZ LA SAISIE „FLUIDE DE MESURE DENSITÉ“,	10
4.3	MESURE DE LA „DENSITÉ DES CORPS SOLIDES“	11
4.3.1	Détermination de la densité de corps solides avec une densité moins que 1 g/cm^3	11
5	DÉTERMINATION DE LA DENSITÉ DE LIQUIDES	12
5.1	ACTIVER LA FONCTION	12
5.2	DÉTERMINER LE VOLUME DU CORPS PLONGEANT EN VERRE	13
5.3	SAISISSEZ LE VOLUME DU CORPS PLONGEANT EN VERRE	14
5.4	MESURE DE LA „DENSITÉ DU FLUIDE“	15
6	CONDITIONS D'UNE MESURE PRÉCISE.....	16
6.1	CALCUL DES RÉSULTATS.....	16
6.2	FACTEURS INDIVIDUELS SE RÉPERCUTANT SUR L'ERREUR DE MESURE.....	17
6.2.1	Bulles d'air	17
6.2.2	Echantillon de corps solide	17
6.2.3	Liquides.....	17
6.2.4	Surface.....	17
6.2.5	Corps plongeant en verre pour les mesures de liquides	18
6.3	INFORMATIONS GÉNÉRALES	18
6.3.1	Densité / densité relative	18
6.3.2	Dérive de l'affichage de la balance.....	18
7	TABLEAU DES DENSITÉS POUR LIQUIDES.....	19
8	INCERTITUDE DES MESURES DANS LE CAS DE LA DÉTERMINATION DE LA DENSITÉ DE CORPS SOLIDES	20
9	CONSIGNES D'UTILISATION	21

1 Introduction



- 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 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.

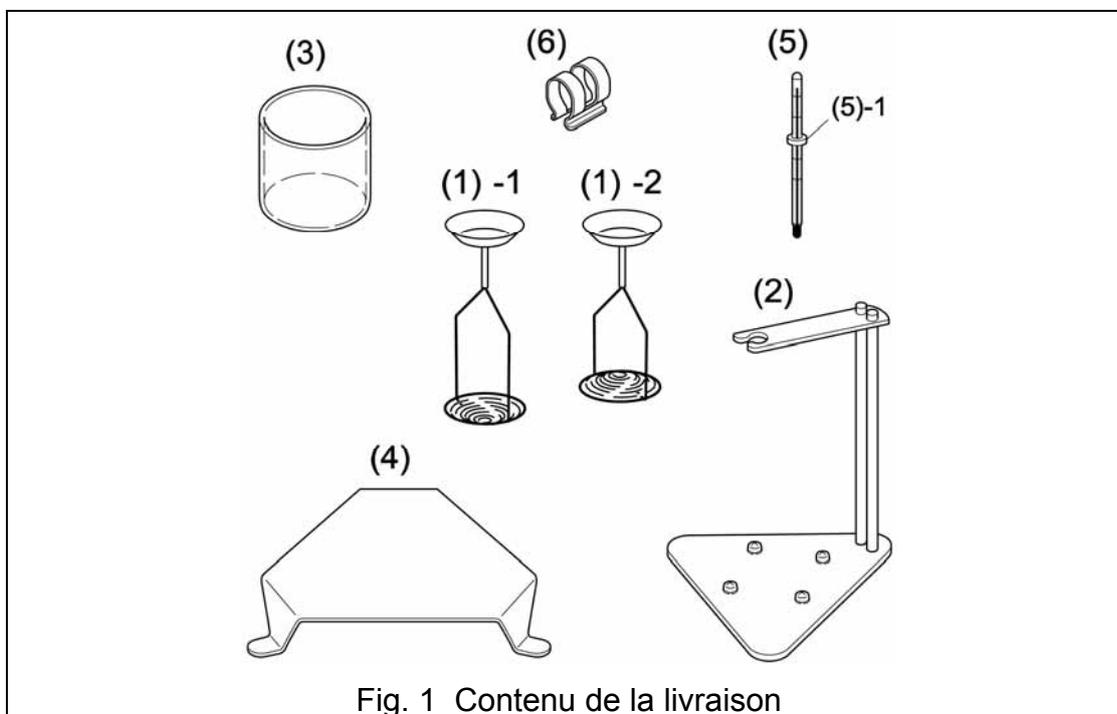


Fig. 1 Contenu de la livraison

N°	Description	Nombre
(1) -1	Plateau de pesée combiné (pour échantillons $d > 1 \text{ g/cm}^3$)	1
(1) -2	Plateau de pesée combiné (pour échantillons $d < 1 \text{ g/cm}^3$)	1
(2)	Support de plateau de la balance	1
(3)	Récipient en verre	1
(4)	Plateforme pour récipient en verre	1
(5)	Thermomètre	1
(5) -1	Butée en caoutchouc pour le thermomètre	1
(6)	Fixation de thermomètre	1
	Corps plongeant en verre, cf. fig. 4	1
	Notice d'utilisation	1

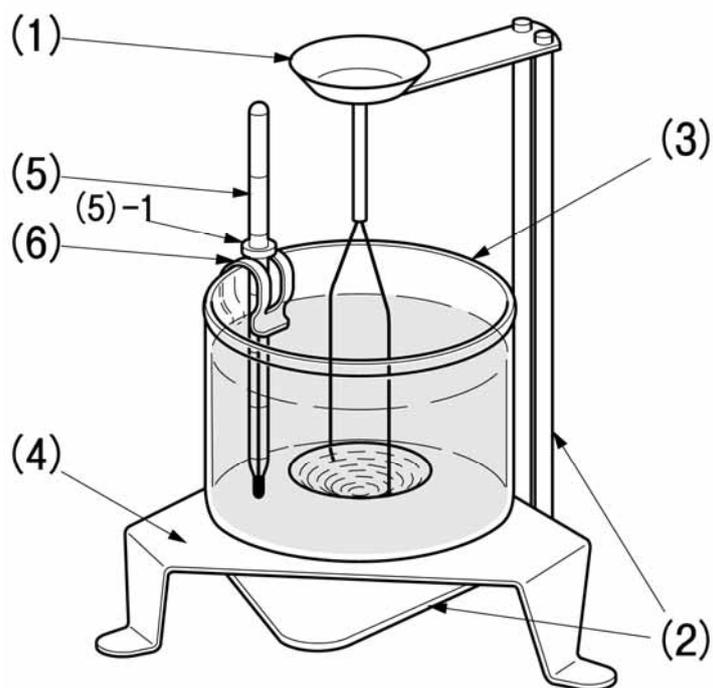


Fig. 2 : Kit de détermination de la densité **KERN ABS-A02** installé

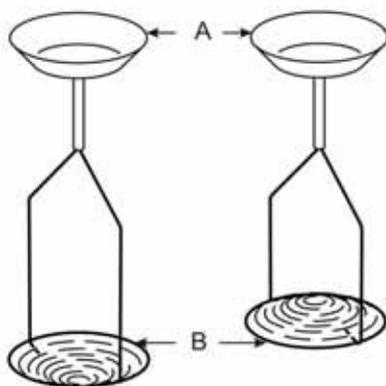


Fig. 3 : Plateaux de pesée combinés

- A Cuvette porte-échantillon du haut (poids de l'échantillon à l'air)
- B Cuvette porte-échantillon du bas (poids de l'échantillon dans le liquide de mesure)



Fig. 4 : Corps plongeant en verre

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/m^3). $1 \text{ kg}/\text{m}^3$ est égale à la densité d'un corps homogène, qui pour la masse de 1 kg prend le volume de 1 m^3 . D'autres unités souvent utilisées sont:

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

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 POUSSÉE VERTICALE EST UNE FORCE. ELLE S'APPLIQUE À UN CORPS QUI EST IMMERGÉ DANS UN LIQUIDE. LA POUSSÉE VERTICALE DU CORPS EST JUSTE ÉGALE À LA FORCE PONDÉRALE DU LIQUIDE DÉPLACÉ. 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 mesure
- 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 échantillon [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 échantillon [B]

Il en résulte:

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

ρ = densité du liquide échantillon

A = poids du corps plongeant dans l'air

B = poids du corps plongeant dans le liquide échantillon

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.

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

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

⇒ Ecart de volume du corps plongeant ($\pm 0,005 \text{ cm}^3$)

⇒ Tension superficielle du liquide

⇒ Bulles d'air

⇒ Profondeur d'immersion de la cuvette porte-échantillon ou du corps plongeant

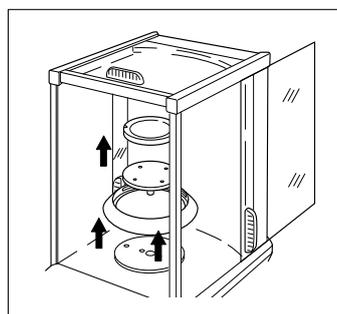
⇒ Porosité du corps solide

3 Installation du kit de détermination de la densité

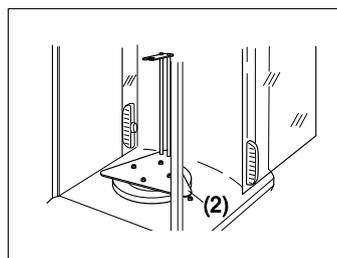
- i**
- Le cas échéant, effectuez la mise au point nécessaire avant l'installation du jeu pour la détermination de la densité.
 - Un ajustage correct n'est pas possible après installation du kit de densité.
 - Pour l'ajustage enlever le set de densité et appliquer le plateau de pesée standard.

1. Mettez hors circuit la balance et coupez l'alimentation en courant.

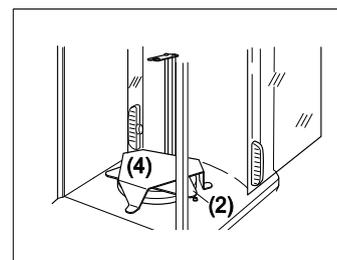
2. Retirez le plateau de pesée standard, l'écran statique et le support du plateau de pesée.



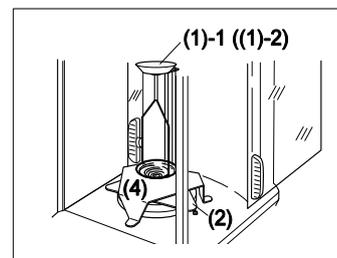
3. Insérez avec précaution le support du plateau de pesée



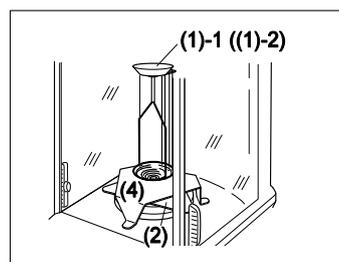
4. Orientez la plateforme du récipient en verre de manière à ce qu'elle n'entre pas en contact avec le support du plateau de pesée.



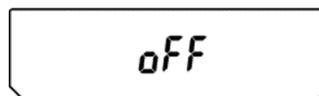
5. Accrochez le plateau de pesée combiné. Veillez à ce qu'il soit accroché de manière centrée dans l'évidement du support du plateau de pesée.



6. Fermez les portes vitrées. Branchez l'alimentation en électricité à la balance, la balance effectue un test automatique. Les balances de la série ABJ exécutent en plus un ajustage avec le poids d'ajustage interne.



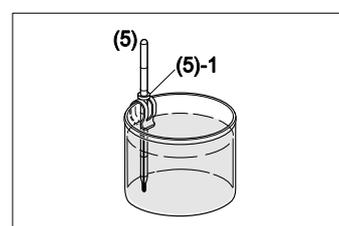
Attendez jusqu'à ce que „off“ soit affiché.



7. Appuyez sur la touche **ON/OFF**, l'échelle des grammes apparaît.



8. Fixez le thermomètre comme le montre la figure sur le récipient en verre. Remplissez le récipient en verre de liquide de mesure ou de liquide échantillon.



9. Retirez le plateau de pesée combiné et installez le récipient en verre au milieu de la plateforme.
10. Accrochez de nouveau le plateau de pesée combiné. Veillez à ce qu'il n'entre pas en contact avec le récipient en verre.
11. Tempérez le liquide, les instruments ou le corps plongeant jusqu'à ce que la température soit constante. Tenez compte du temps de préchauffage de la balance.

4 Détermination de la densité de corps solides

Lors de la détermination de la densité de corps solides, le corps solide d'abord est pesée à l'air et ensuite dans le liquide de mesure. De la différence du poids résulte la poussée verticale dont le logiciel calcule la densité.

4.1 Activer la fonction

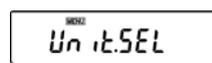
Dans le menu „Unit.SEL“ peut être activée la fonction de détermination de la densité pour les corps solides „U- ∇ d“, qui reste à la disposition de l'opérateur sans qu'il ait à revenir à chaque fois dans le menu. La fonction activée peut alors être directement appelée sur la touche **UNIT/** .



⇒ Lorsque l'échelle des grammes est affichée, répétez la pression sur la touche **CAL/MENU** jusqu'à ce que „FUnC.SEL“ soit affiché.

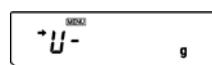


⇒ Appuyez sur la touche **TARE/** .



(exemple)

⇒ Répétez la pression sur la touche **CAL/MENU** jusqu'à ce que „Unit.SEL“ soit affiché.



⇒ Appuyez sur la touche **TARE/** .



(désactivé)

⇒ Répétez la pression sur la touche **CAL/MENU** jusqu'à ce que „U- ∇ d“ soit affiché.

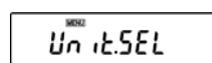


(activé)

Si la fonction pour la détermination de la densité des corps solides est déjà activée, apparaît l'affichage de la stabilité (➔). Dans ce cas répétez la pression sur la touche **ON/OFF**, la balance retourne en menu/mode de pesée.

Si la fonction pour la détermination de la densité des corps solides est désactivée, activez-la sur la touche **TARE/** . L'affichage de la stabilité (➔) apparaît.

Dans ce cas répétez la pression sur la touche **ON/OFF**, la balance retourne en menu/mode de pesée.



4.2 Appelez la saisie „fluide de mesure densité“,

⇒ Lorsque l'échelle des grammes est affichée, répétez la pression sur la touche **CAL/MENU** jusqu'à ce que „SettinG“ soit affiché.

⇒ Appuyer sur la touche **TARE/** .

⇒ Appuyez à plusieurs reprises sur la touche **CAL/MENU** jusqu'à ce que "LSG SET" apparaisse.

(Exemple)

⇒ La touche **TARE/** est appelée, la densité actuellement réglée s'affiche. Dans la partie supérieure de l'affichage les symboles **MENU** et # apparaissent pour indiquer qu'il est en statut de saisie numérique. La première position clignote et peut être modifiée.

(Exemple)

⇒ Sur la touche **UNIT/** peut être augmentée la valeur numérique du chiffre clignotant. Sélectionnez sur la touche **PRINT/** le chiffre de gauche à droite, la position respectivement activée clignote validez la saisie sur la touche **TARE/** .

⇒ Appuyez à plusieurs reprises sur la touche **ON/OFF** jusqu'à ce que la balance se trouve en mode de pesage.

4.3 Mesure de la „Densité des corps solides“



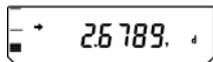
0.0000 g

1. Appuyez à plusieurs reprises sur la touche **UNIT**  jusqu'à ce que l'affichage se trouve en mode de détermination de la densité des corps solides „d“. „g“ est affiché en plus pour la mesure du poids à l'air.



300057. g

2. Appuyer sur la touche **TARE** . Posez l'échantillon dans la cuvette porte-échantillon supérieure.
3. Après contrôle de la stabilité, appuyez sur la touche **CAL/MENU**.



26.789 g

4. Posez l'échantillon dans le tamis inférieur. Après contrôle de la stabilité, le visuel affiche la densité de l'échantillon. Retirez l'échantillon.
Il est possible que „oL“ puisse être affiché, mais qu'il ne soit pas un message de panne à cette phase pouvant être ignoré.
5. D'autres mesures peuvent être effectuées après appel de la touche **CAL/MENU** en commençant à la phase 2.

4.3.1 Détermination de la densité de corps solides avec une densité moins que 1 g/cm³

Dans les corps solides avec une densité moins que 1 g/cm³, une détermination de la densité est possible avec deux méthodes différents.

Méthode 1:

Comme liquide de mesure on utilise un liquide avec moins densité que celle du corps solide, p.ex. éthanol d'env. 0,8 g/cm³.

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-tamis. A cet effet on aura recours au plateau de pesée combiné (1) -2.

⇒ Activer la fonction, voir au chap. 4,1.

⇒ Saisie paramètre liquide de mesure, voir au chap. 4,2.

⇒ Mesure de la densité voir au chap 4.3, phase 4 déposez l'échantillon sous le tamis. Si la poussée verticale s'exerçant sur l'échantillon est assez forte pour soulever le plateau de pesée combiné, celui-ci devra être lesté par le poids d'un dummy qui sera retranché par tarage pour le pesage à l'air.

5 Détermination de la densité de liquides

Pour la détermination de la densité de liquide on utilise un corps plongeant en verre dont le volume est connu. 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.

5.1 Activer la fonction

Dans le menu „Unit.SEL“ peut être activée la fonction de détermination de la densité pour les corps liquides „U- d“, qui reste à la disposition de l'opérateur sans qu'il ait à revenir à chaque fois dans le menu. La fonction activée peut alors être directement appelée sur la touche **UNIT/** .

 FUnC.SEL

⇒ En mode de pesée, répétez la pression sur la touche **CAL/MENU** jusqu'à ce que „FUnC.SEL“ soit affiché.

 CAL

⇒ Appuyez sur la touche **TARE/** .

 Unit.SEL

(exemple)

⇒ Répétez la pression sur la touche **CAL/MENU** jusqu'à ce que „Unit.SEL“ soit affiché.

 U- d

⇒ Appuyez sur la touche **TARE/** .

 U- d

(désactivé)

⇒ Répétez la pression sur la touche **CAL/MENU** jusqu'à ce que „U- d“ soit affiché.

 U- d

(activé)

Si la fonction pour la détermination de la densité des corps solides est déjà activée, apparaît l'affichage de la stabilité (→). Dans ce cas répétez la pression sur la touche **ON/OFF**, la balance retourne en menu/mode de pesée.

Si la fonction pour la détermination de la densité des corps solides est désactivée, activez-la sur la touche **TARE/** . L'affichage de la stabilité (→) apparaît.

Dans ce cas répétez la pression sur la touche **ON/OFF**, la balance retourne en menu/mode de pesée.

 Unit.SEL

 FUnC.SEL

 00000 g

5.2 Déterminer le volume du corps plongeant en verre

Lorsque le volume du corps plongeant en verre n'est pas connu, celui-ci doit être extrapolé et calculé de la façon suivante.

- ⇒ Versez de l'eau dans un récipient et laissez-la venir à température jusqu'à ce que la température soit constante. Lire la température sur le thermomètre.
- ⇒ Appuyez le cas échéant sur la touche **UNIT/**  jusqu'à ce que l'affichage des grammes apparaisse.
- ⇒ Retirez le cas échéant le plateau de pesée combiné.
Il est possible que „ol“ puisse être affiché, mais qu'il ne soit pas un message de panne à cette phase pouvant être ignoré.
- ⇒ Accrochez le corps plongeant en verre et tarez sur la touche **TARE/** .
- ⇒ Déposez le récipient d'eau sur la plateforme et plongez-y le corps plongeant en verre. La balance affiche la différence „poids à l'air – poids dans l'eau“. Notez la valeur (sans le signe) et extrapolez le volume du corps plongeant en verre en fonction de la formule suivante.

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

V = volume du corps plongeant en verre

M = différence „poids à l'air – poids dans l'eau“

ρ = densité de l'eau compte tenu de la température, voir le tab. 1.

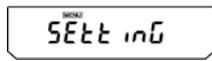
Tab. 1: Tabelle de densité pour eau

Temperature [°C]	Densité ρ [g/cm ³]	Temperature [°C]	Densité ρ [g/cm ³]	Temperature [°C]	Densité ρ [g/cm ³]
10	0.9997	19	0.9984	28	0.9963
11	0.9996	20	0.9982	29	0.9960
12	0.9995	21	0.9980	30	0.9957
13	0.9994	22	0.9978	31	0.9954
14	0.9993	23	0.9976	32	0.9951
15	0.9991	24	0.9973	33	0.9947
16	0.9990	25	0.9971	34	0.9944
17	0.9988	26	0.9968	35	0.9941
18	0.9986	27	0.9965		

5.3 Saisissez le volume du corps plongeant en verre



⇒ Lorsque l'échelle des grammes est affichée, répétez la pression sur la touche **CAL/MENU** jusqu'à ce que „Setting“ soit affiché.



⇒ Appuyez sur la touche **TARE/** .

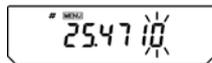


⇒ Répétez la pression sur la touche **CAL/MENU** jusqu'à ce que "Sv SEt" apparaisse.



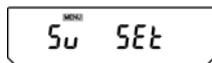
(Exemple)

⇒ Appelez la touche **TARE/** , le volume actuellement réglé s'affiche. Dans la partie supérieure de l'affichage les symboles **MENU** et # apparaissent pour indiquer qu'il est en statut de saisie numérique. La première position clignote et peut être modifiée.



(Exemple)

⇒ Sur la touche **UNIT/** peut être augmentée la valeur numérique du chiffre clignotant. Sélectionnez sur la touche **PRINT/** le chiffre de gauche à droite, la position respectivement activée clignote; validez la saisie sur la touche **TARE/** .



⇒ Appuyez à plusieurs reprises sur la touche **ON/OFF** jusqu'à ce que la balance se trouve en mode de pesage.

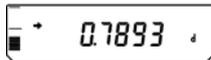


5.4 Mesure de la „densité du fluide“

1. Accrochez le corps plongeant en verre.
Lorsque le corps plongeant en verre n'est pas accroché, il se peut le cas échéant que "oL" soit affiché, à cette phase il ne s'agit pas d'un message d'erreur et peut être ignoré.
2. Appuyez à plusieurs reprises sur la touche **UNIT/**  jusqu'à ce que l'affichage se trouve en mode de détermination de la densité des liquides „d“. „g“ est affiché en plus pour la mesure du poids à l'air.



3. Appuyez sur la touche **TARE/** .
4. Après contrôle de la stabilité, appuyez sur la touche **CAL/MENU**.
5. Retirez le corps plongeant en verre.
6. Déposez le récipient avec le liquide échantillon sur la plateforme
7. Accrochez de nouveau le corps plongeant en verre et plongez-le entièrement et sans bulles dans le liquide.
8. Après contrôle de la stabilité, le visuel affiche la densité du liquide échantillon.



Retirez le corps plongeant en verre et le récipient
Lorsque le corps plongeant en verre n'est pas accroché, il se peut le cas échéant que "oL" soit affiché, à cette phase il ne s'agit pas d'un message d'erreur et peut être ignoré.

Pour de nouvelles mesures

- ⇒ Nettoyez et séchez soigneusement le récipient et le corps plongeant.
- ⇒ Accrochez de nouveau le corps plongeant en verre
- ⇒ Appuyer sur la touche **CAL/MENU**
- ⇒ Reprenez à la phase 3

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 inévitables 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.

$$\rho = \frac{A}{A-B} \rho_0$$

ρ = densité de l'échantillon

A = poids de l'échantillon dans l'air

B = poids de l'échantillon dans le liquide de calibrage

ρ_0 = 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_0 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 en verre, qui est immergé dans le liquide contrôle liquide de calibrage.

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 en verre. 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 posés 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 en verre 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 échantillon 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.

6.3.2 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 en verre 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. A cet effet retirez le jeu pour la détermination de la densité et exécutez la mise au point avec le plateau de pesée standard (voir la notice d'utilisation qui est jointe à la balance).

7 Tableau des densités pour liquides

Température [°C]	Densité ρ [g/cm ³]		
	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

8 Incertitude des mesures dans le cas de la détermination de la densité de corps solides

Ce tableau montre la lisibilité approximative de la balance en liaison avec le kit de densité. Il faut ce faisant tenir compte du fait que les valeurs n'ont été déterminées que par le calcul et qu'elles ne tiennent pas compte de paramètres d'influence tels qu'ils sont décrits au chap. 6.

Affichage approximatif dans le cadre de mesures de densité (Si la balance utilisée a une lisibilité de 0,1 mg)						
Poids de l'échantillon (g) Densité de l'échantillon (g/cm ³)	1	5	10	100	200	300
1	0.001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
3	0.002	0.0004	0.0003	0.0001	0.0001	0.0001
5	0.003	0.001	0.0004	0.0002	0.0002	0.0002
8	0.004	0.001	0.0006	0.0003	0.0003	0.0003
10	0.005	0.001	0.0008	0.0004	0.0003	0.0003
12	0.006	0.002	0.001	0.0004	0.0004	0.0004
20	0.01	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001

Exemple de lecture sur le tableau:

Avec une balance avec une définition de 0.0001 g et un échantillon avec un poids de 5 g, dont la densité est de 3g/cm³, les écarts d'affichage sont de 0.004 g/cm³.

9 Consignes d'utilisation

- Plusieurs mesures de la densité sont nécessaires pour former une moyenne reproductible
- Dégraissez les échantillons/les corps plongeurs en verre/ le verre du gobelet résistants aux solvants.
- Nettoyez régulièrement les cuvettes porte-échantillons / les corps plongeurs 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 plongeur 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 plongeurs 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 détergent 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 détergent 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 calibration 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.
- Évitez la formation de charges statiques, p. ex. ne séchez les corps plongeurs en verre qu'avec un chiffon en coton.
- Si la densité de votre corps solide ne se distingue que faiblement 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 plongeur en verre (en cas d'endommagement pas de recours en garantie).