

BLAUBRAND®

Appareils de volumétrie et pycnomètres

Instruction de contrôle (SOP)

Mars 2015

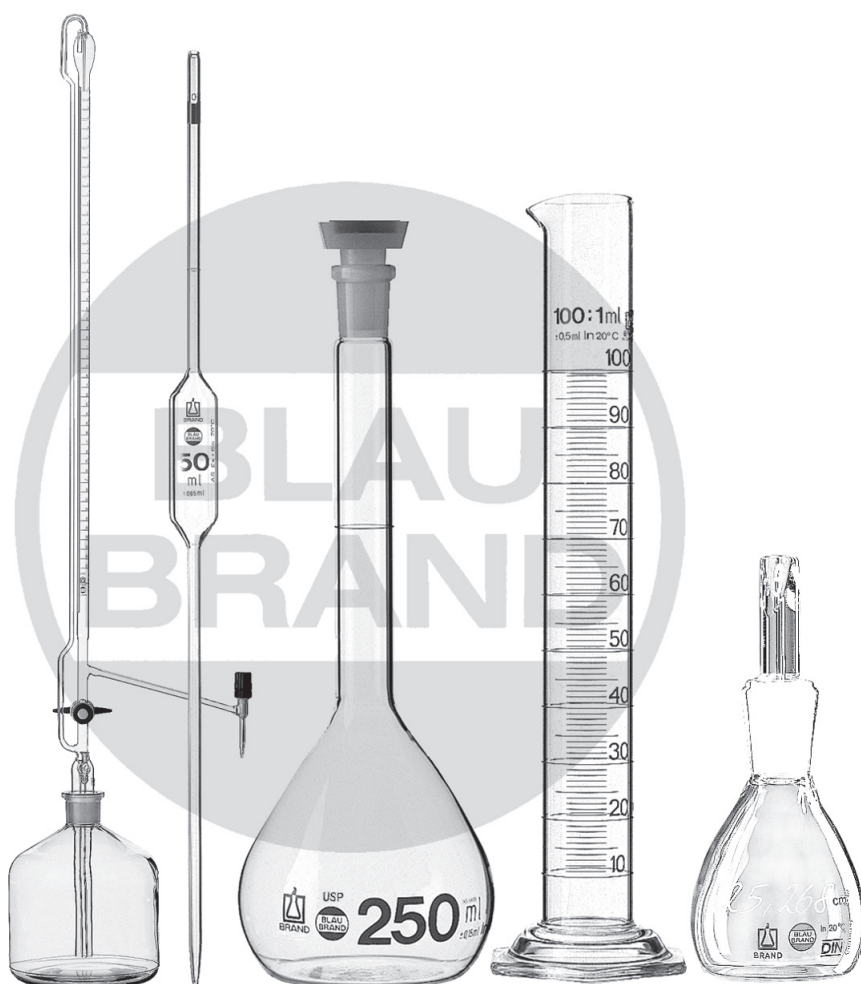
1. Introduction

L'ensemble des appareils de volumétrie en verre ainsi que son contrôle sont décrits dans la norme DIN EN ISO 4787. La présente instruction de contrôle est une adaptation de cette norme, orientée à la pratique.

Nous recommandons un contrôle régulier tous les 1-3 ans. L'intervalle dépend de l'utilisation de produits chimiques agressifs resp. de la façon du nettoyage.

Cette instruction de contrôle peut servir de base de la surveillance des moyens de contrôle selon la norme DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 10012 et DIN EN ISO/IEC 17025.

La test de pycnomètres a été effectué en référence à la norme DIN EN ISO 4787.



Ajustage du ménisque pour les appareils de volumétrie BLAUBRAND®



Ajustage du ménisque en cas d'une marque circulaire

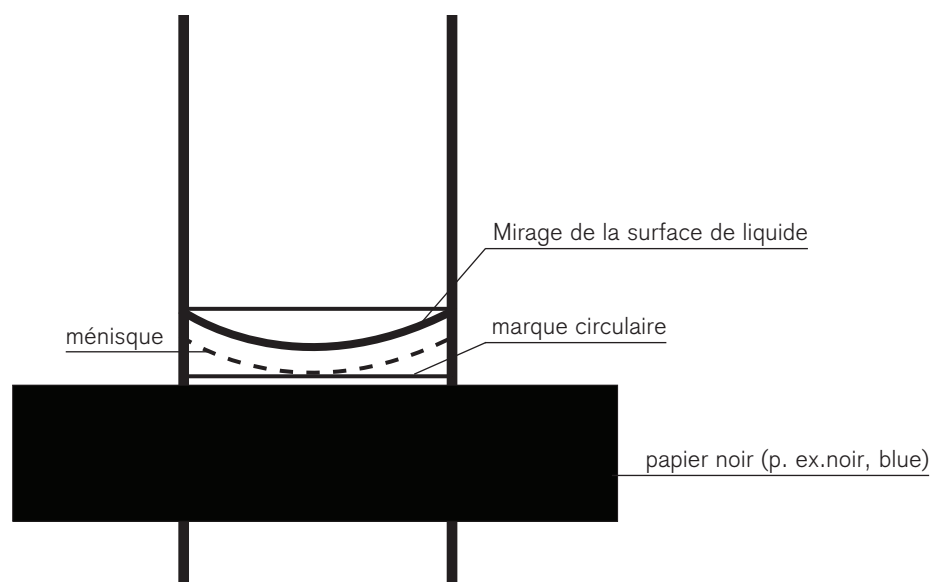
La lecture se fait au point le plus bas
du ménisque.



Ajustage du ménisque en cas d'une bande photophore

La lecture se fait au point de contact
des deux pointes.

Ajustage du ménisque



2. Préparation pour le contrôle

2. Définition claire de l'appareil de mesure à contrôler

Tous les appareils de volumétrie BLAUBRAND portent un numéro de lot et un numéro de série, le volume nominal et la marge d'erreur. ⇒ Le contrôle commence avec la description détaillée de l'appareil de volumétrie dans le process-verbal d'essai.

2.1 Copier le procès-verbal d'essai

(voir page 13.)

2.2 Numéro de série/de l'appareil ⇒ inscrire au procès-verbal d'essai

Tous les appareils de volumétrie BLAUBRAND® sont en principe pourvus d'un numéro de lot, par ex. 13.04, ou bien d'un numéro de série individuel en cas d'un certificat individuel, par ex.: 13.040371 (année de production 2013, numéro de lot 4, numéro de série 0371). Les pycnomètres calibres sont livrés avec certificat individuel et portent un numéro de série. Les bouchons et les thermomètres portent le même numéro de série.

2.3 Marque de fabrique ⇒ inscrire au procès-verbal d'essai

BLAUBRAND® ou BLAUBRAND® USP (couleur émaillée bleue)
BLAUBRAND® ETERNA (couleur à diffusion brune)
BLAUBRAND® verre brun (couleur émaillée blanc)
Appareils de volumétrie plastique

2.4 Type de l'appareil ⇒ inscrire au procès-verbal d'essai

Appareils de volumétrie calibrés pour contenir 'In'

■ Fioles jaugées

- Fioles jaugées, forme trapèze
- Fioles jaugées, modèle standard
- Fioles jaugées, verre brun
- Fioles jaugées, bord évasé
- Fioles jaugées, PUR revêtement plastique

■ Epruvettes graduées

■ Epruvettes bouchées

■ Pipettes graduées, pour contenir (0,1 ml et 0,2 ml)

■ Pycnomètres

Appareils de volumétrie calibrés pour écouler 'Ex'

■ Pipettes jaugées

- 1 trait
- 2 traits

■ Pipettes graduées

- Pipettes graduées, écoulement total, volume nominal en haut (type 2)
- Pipettes graduées, écoulement partiel, zéro en haut (Type 1)
- Pipettes graduées, écoulement total, zéro en haut (Type 3)

■ Burettes

- Burettes, robinet à pointe latéral
- Burettes, robinet en verre latéral
- Burettes, robinet à pointe droit
- Burettes, robinet en verre droit
- Microburettes, robinet à pointe latéral
- Microburettes, robinet en verre latéral
- Microburettes, robinet à pointe droit
- Microburettes, robinet en verre droit
- Burettes compactes (démontables)

2.4 Type de l'appareil (suite)

⇒ inscrire au procès-verbal d'essai

■ Burettes à zéro automatique

- Burettes à zéro automatique, avec robinet intermédiaire et robinet à pointeau
- Burettes à zéro automatique, avec robinet intermédiaire et robinet en verre
- Burettes à zéro automatique, sans robinet intermédiaire avec robinet à pointeau
- Burettes compactes à zéro automatique (démontables)

2.5 Volume nominal: subdivision

⇒ inscrire au procès-verbal d'essai

Pour les appareils de volumétrie avec graduation indiquer également la subdivision, par ex. 20 : 0,1 ml. Pour les pycnomètres calibrés il est nécessaire d'indiquer le volume réel gravé sur l'appareil.

2.6 Marges de tolérance

⇒ inscrire au procès-verbal d'essai

Lire les marges de tolérance sur l'appareil correspondant. Pour les pycnomètres, indiquer la tolérance de mesure. Celle-ci est de $\pm 10 \mu\text{l}$ pour le modèle avec bouchon, indépendamment du volume; pour le modèle avec thermomètre et capillaire latéral elle est de $\pm 15 \mu\text{l}$.

2.7 Matériau

⇒ inscrire au procès-verbal d'essai

■ verre de chimie (AR-GLAS®)

- pipettes jaugées et pipettes graduées

■ verre borosilicaté 3.3 (Boro 3.3)

- fioles jaugées, éprouvettes graduées, burettes et pycnomètres

■ matière plastique

- par ex. le PP, PMP, PFA

2.8 Signes distinctifs du client

⇒ inscrire au procès-verbal d'essai

Lire les éventuels signes distinctifs du client et les inscrire au procès-verbal d'essai.

Résultat (par ex.):

Numéro de série/de l'appareil :	13.040371
Marque de fabrique:	BLAUBRAND®
Calibrage:	Ex
Type de l'appareil:	pipette graduée, écoulement total, volume nominal en haut (type 2)
Volume nominal/subdivision:	2 : 0,02 ml
Marge de tolérance:	$\pm 0,010 \text{ ml}$
Matériau:	verre AR-GLAS®

3. Inspection visuelle

3.1 Propreté

Pour obtenir la précision de volume indiquée, la surface du verre doit être propre et exempte de graisse. Si des gouttes demeurent sur la paroi du verre ou si le ménisque ne s'ajuste pas exactement, l'appareil de mesure n'est pas propre et doit être nettoyé avec un détergent légèrement alcalin (par ex. Mucaso[®]). Ensuite, rincer avec de l'eau de ville, et après avec de l'eau distillée ou désionisée.

Dans le cas de souillure tenaces, on peut utiliser une solution de Permanganate de Potassium alcalin. On mélange une Lessive de Soude de 1M et une solution de 30 g/l Permanganate de Potassium à parts égales. Après 1 heure de temps d'immersion enlever les résidus MNO_2 avec de l'Acide oxylique dilué. Ensuite, rincer avec de l'eau de ville, et après avec de l'eau distillée ou désionisée.

3.2 Inscriptions sur les appareils de volumétrie

Les signes distinctifs par ex. de l'attestation de conformité, de la classe A/AS, du volume nominal, de la marge de tolérance, de la température de référence, du calibrage 'In'/'Ex', du numéro de lot/de série etc. ainsi que les marques de volumes doivent être clairement lisibles.

3.3 Détériorations

L'appareil ne doit pas présenter des dommages significatifs comme par ex. des égratignures ou ébréchures. Pour les pipettes et burettes, c'est en particulier l'orifice de la pointe qui ne doit pas être détérioré. Les robinets des burettes doivent fermer de façon étanche, sans à-coups et aisément. (Dans une période de 60 secondes aucune goutte ne doit se former à la pointe.)

4. Equipement d'essai et accessoires

- Appareil de volumétrie à contrôler.
- **Flacon** (au moins 500 ml) rempli d'eau distillée ou désionisée (conformément à ISO 3696, au moins qualité 3, température ambiante). ⇒ La température de l'eau et la température ambiante sont équilibrées.
- **Réceptacle** collecteur (par ex. fiole Erlenmeyer, col étroit) rempli d'un peu d'eau. ⇒ Couvrir au moins le fond.
- **Thermomètre** avec un erreur maximal: $\pm 0,1 \text{ }^\circ\text{C}$
- Placer l'appareil dans la salle d'essai pendant au moins 1 heure (l'appareil étant déballé). ⇒ La température de l'appareil et celle ambiante sont équilibrées.
- **Balance**, spécifications recommandées:

Volume sélectionné de l'appareil à contrôler ^a	Résolution	Déviati on standard (Reproductibilité)	Linéarité
V	mg	mg	mg
100 μl < V ≤ 10 ml	0,1	0,2	0,2
10 ml < V < 1000 ml	1	1	2
1000 ml ≤ V ≤ 2000 ml	10	10	20
V > 2000 ml	100	100	200

^a Pour des raisons pratiques on peut utiliser le volume nominal pour sélectionner la balance.

■ **Montage des appareils à contrôler**

Pour le contrôle des pipettes calibrées pour écouler 'Ex' et des burettes, on a besoin d'un statif pour fixer l'appareil de mesure verticalement.

■ **Chronomètre**

pour l'observation exacte du temps d'attente d'une précision de ± 1 s.

■ **Tissu de cellulose qui ne peluche pas**

pour essuyer l'appareil

■ **Auxiliaire pour le pipetage**

par ex. macro-aspirateur de BRAND

■ **Baromètre**

Pour le contrôle de la pression atmosphérique, d'une précision de ± 1 kPA.

Mise en relation du contrôle avec le type normalisé national

En utilisant des moyens de contrôle calibrés (balance et thermomètre), on satisfait à l'exigence de la norme DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 10012 et DIN EN ISO/IEC 17025 quant à la mise en relation du contrôle avec le type normalisé national. Le calibrage de la balance peut être effectué par ex. par un calibrage DKD (DAkkS), un étalonnage

officiel direct ou bien à l'aide de poids mis en relation avec le type normalisé national (d'exactitude approprié). Le calibrage du thermomètre peut également être effectué par un calibrage DKD (DAkkS), un étalonnage officiel ou en le comparant avec des thermomètres mis en relation avec le type normalisé national (dans des conditions définies).

5. Contrôle gravimétrique

5.1 Appareils de volumétrie, calibrés pour contenir 'In'

5.1.1 Fioles jaugées, éprouvettes graduées et éprouvettes bouchées (Boro 3.3 resp. PP, PMP ou PFA)

- | | |
|---|--|
| ■ Déterminer la température de l'eau d'essai. | ⇒ inscrire la température au procès-verbal d'essai |
| ■ Déterminer le poids à vide de l'appareil de mesure sèc. (W_1) | ⇒ inscrire les valeurs au procès-verbal d'essai |
| ■ Remplir l'appareil de mesure de liquide d'essai jusqu'à ce que celui-ci dépasse la marque circulaire de 5 mm environ. | |
| - Ce faisant, la paroi du verre au-dessus du ménisque ne doit pas être humectée! Si besoin est, essuyer avec un tissu de cellulose. | |
| ■ Ajuster le ménisque exactement sur la marque circulaire par soutirage de liquide à l'aide d'une pipette. | |
| - Comme résultat, le point le plus bas du ménisque doit être au niveau du bord supérieur de la marque, la lecture étant exempte de parallaxe. | |
| ■ Déterminer le poids de l'appareil de mesure rempli. (W_2) | ⇒ inscrire les valeurs au procès-verbal d'essai |

5.1.2 Pipettes graduées, pour contenir (verre AR-GLAS®)

- Déterminer la température de l'eau d'essai. ⇒ **inscrire la température au procès-verbal d'essai**
- Déterminer le poids à vide de l'appareil de mesure sec. (W_1) ⇒ **inscrire les valeurs au procès-verbal d'essai**
- Tenir la pipette graduée presque horizontalement et avec la pointe toucher la surface de l'eau de la fiole à pesée rempli de liquide d'essai.
 - Ce faisant, la pipette se remplira tout seule à cause de la capillarité.
- Remplir l'appareil de mesure de liquide d'essai exactement jusqu'à la marque circulaire du volume nominal.
 - Comme résultat, le point le plus bas du ménisque doit être au niveau du bord supérieur de la marque, la lecture étant exempte de parallaxe.
- Essuyer l'extérieure de la pointe de la pipette avec un tissu de cellulose.
- Déterminer le poids de l'appareil de mesure rempli. (W_2) ⇒ **inscrire les valeurs au procès-verbal d'essai**

5.1.3 Pycnomètres

- Déterminer la température de l'eau d'essai. ⇒ **inscrire la température au procès-verbal d'essai**
- Déterminer le poids à vide du pycnomètre sec. (W_1) ⇒ **inscrire les valeurs au procès-verbal d'essai**
- Remplir le pycnomètre de liquide d'essai sans formation de bulles d'air. La partie supérieure rodée doit être remplie jusqu'à 1/3 environ.
- Orienter le bouchon ou bien le thermomètre du pycnomètre vers le corps conformément à la marque et les introduire soigneusement dans l'appareil. Ce faisant, le tube du capillaire se remplira et du liquide d'essai déplacé débordera.
- Essuyer soigneusement avec un tissu de cellulose la surface du bouchon ou bien celle du capillaire latéral, ainsi que l'extérieur du pycnomètre.

Note: absolument éviter l'absorption d'eau du capillaire.
Le liquide d'essai doit être exactement au niveau du bord supérieur du capillaire.
- Déterminer le poids du pycnomètre rempli. (W_2) ⇒ **inscrire les valeurs au procès-verbal d'essai**

5.2 Appareils de volumétrie, calibrés pour écouler 'Ex'

5.2.1 Pipettes jaugées et pipettes graduées (verre AR-GLAS®)

- Déterminer la température de l'eau d'essai. ⇒ **inscrire la température au procès-verbal d'essai**
- Déterminer le poids du récipient à pesée. (W_1) ⇒ **inscrire les valeurs au procès-verbal d'essai**
- Fixer la pipette verticalement dans le statif.
- Remplir la pipette à l'aide d'un auxiliaire de pipetage jusqu'à ce que le liquide dépasse la marque circulaire du volume nominal de 5 mm environ.
- Essuyer l'extérieure de la pointe de la pipette avec un tissu de cellulose.
- Ajuster exactement l'appareil de mesure par évacuation de liquide.
 - Comme résultat, le point le plus bas du ménisque doit être du bord supérieur de la marque, la lecture étant exempte de parallaxe.
 - Si une goutte demeure à la pointe: l'essuyer.

5.2.1 Pipettes jaugées et pipettes graduées (verre AR-GLAS®) (suited)

- Ensuite, laisser le liquide s'écouler dans le récipient à pesée, la pointe de la pipette étant appuyée contre la paroi inclinée du récipient. Le temps d'attente commence dès que le ménisque s'immobilise dans la pointe de la pipette.
- Après le temps d'attente de 5 secondes (lire le temps sur le chronomètre), essuyer la pointe contre la paroi intérieure du récipient.
 - ☞ Si une goutte demeure à la pointe: l'essuyer contre la paroi intérieure du récipient à pesée.
- Déterminer à nouveau le poids du récipient à pesée. (W_2) ⇒ **inscrire les valeurs au procès-verbal d'essai**

Remarque:

Pour les pipettes calibrées pour écoulement partiel: laisser l'eau s'écouler jusqu'à 10 mm environ au-dessus du trait de division le plus bas, la pointe de la pipette étant appuyée contre la paroi inclinée du récipient à pesée. Après le temps d'attente de 5 secondes, ajuster exactement sur le trait de division.

5.2.2 Burettes et burettes à zéro automatique (Boro 3.3)

- Déterminer la température de l'eau d'essai. ⇒ **inscrire la température au procès-verbal d'essai**
- Déterminer le poids du récipient à pesée (W_1) ⇒ **inscrire les valeurs au procès-verbal d'essai**
- Fixer la burette verticalement dans le statif.
- Remplir la burette à environ 5 mm au-dessus de la marque zéro, ensuite la laisser s'écouler jusqu'au volume nominal pour désaérer le robinet de burette.
 - Après le premier remplissage, une petite bulle d'air peut se trouver dans le robinet de burette. Pour éliminer la bulle, pencher la burette et tapoter légèrement avec le doigt sur l'endroit où se trouve celle-ci.
- Remplir la burette à environ 5 mm au-dessus de la marque zéro.
 - Ce faisant, la paroi du verre au-dessus de la marque zéro ne doit pas être humectée (si besoin est, l'essuyer avec un tissu de cellulose).
- Ajuster exactement sur le point zéro par évacuation de liquide.
 - Le point le plus bas du ménisque doit correspondre au bord supérieur de la marque, la lecture étant exempte de parallaxe.
 - Burettes avec bande photophore: le point de contact des deux pointes de flèche et la marque zéro doivent être au même niveau, la lecture étant exempte de parallaxe.
- Ensuite, laisser l'eau s'écouler librement dans le récipient à pesée jusqu'à 5 mm environ au-dessus du trait de division le plus bas. Le robinet doit être ouvert et la pointe de la burette ne doit pas toucher la paroi du récipient!
- Après le temps d'attente de 30 secondes (lire le temps sur le chronomètre), ajuster le ménisque exactement sur le trait de division du volume nominal et essuyer la pointe contre la paroi intérieure du récipient.
 - Si une goutte demeure à la pointe: l'essuyer contre la paroi intérieure du récipient à pesée.
- Déterminer à nouveau le poids du récipient à pesée. (W_2) ⇒ **inscrire les valeurs au procès-verbal d'essai**

6. Evaluation

La fréquence des contrôles à effectuer dépend en premier lieu de l'aptitude du vérificateur. Normalement, un seul contrôle suffit, au moins pour tous les appareils de mesure calibrés pour contenir 'In'. Pour les appareils de mesure calibrés pour écouler 'Ex', il est recommandé pour plus de sûreté d'utiliser la valeur moyenne résultant de 3 valeurs mesurées. Ce faisant, la dispersion des valeurs individuelles mesurées ne doit pas dépasser un tiers de la marge de tolérance admise pour l'appareil de mesure correspondante. (Exemple: la marge de tolérance admise pour une pipette jaugée de 10 ml est de $\pm 0,020$ ml. La dispersion des valeurs individuelles doit, en ce cas, être inférieure à $\pm 0,0067$ ml. Si cette valeur est dépassée, nous conseillons vérifier la méthode d'essai et d'effectuer à nouveau le contrôle.)

Le contrôle gravimétrique d'appareils de volumétrie est décrit dans la norme DIN EN ISO 4787 où est indiquée également la règle à calcul générale suivante:

$$V_{20} = (W_2 - W_1) \left(\frac{1}{\rho_w - \rho_L} \right) \left(1 - \frac{\rho_L}{\rho_G} \right) (1 - \gamma(t - 20^\circ\text{C}))$$

Vu l'application très compliquée de cette règle et le grand nombre de tables nécessaires, le calcul a été simplifié par l'introduction du facteur "Z". Seulement la méthode gravimétrique est autorisée pour les appareils de volumétrie décrits dans cette SOP.

Surveillance des moyens de contrôle rendue simple:

$$V_{20} = (W_2 - W_1) \cdot Z$$

Equivalentes: V_{20} [ml]: volume de l'appareil de mesure à 20 °C
 W_1 [g]: valeur obtenue de la pesée de l'appareil de mesure vide/ou bien avant l'écoulement du contenu
 W_2 [g]: valeur obtenue de la pesée de l'appareil de mesure rempli/ou bien après l'écoulement du contenu
 Z [ml/g]: facteur des paramètres de contrôle résumés (voir tables)

Pour simplifier encore plus la liste des moyens de contrôle, nous recommandons d'y indiquer les appareils de volumétrie BLAUBRAND® marquage DE-M avec numéro de lot ou bien numéro de série individuel. Pour les appareils de volumétrie avec certificat, il n'est pas nécessaire d'effectuer le premier contrôle parce que les résultats de contrôle ont déjà été confirmés dans le certificat.

6.1 Facteur "Z"

Le facteur "Z" comprend des paramètres suivants:

- **Masse volumique du poids de calibrage de la balance (ρ_G):**
 - 8 g/ml (voir mode d'emploi du fabricant de la balance)
- **Densité atmosphérique en fonction de la pression atmosphérique, de la température et d'une humidité relative de l'air de 40 - 90 % (ρ_L):**
 - Pour tous les appareils de volumétrie – à l'exception de fioles jaugées > 250 ml – l'influence de la pression atmosphérique est relativement réduite par rapport aux marges de tolérance données. Par là, adopter le coefficient de correction "Z" de la table "gamme de pression atmosphérique moyenne". Pour les appareils de volumétrie > 250 ml, il faut choisir la table correspondante se référant à la gamme de pression atmosphérique supérieure, moyenne ou inférieure. Pour faire le choix: mesurer la pression atmosphérique ou se renseigner auprès du office météorologique local! (La valeur indiquée de la pression atmosphérique, se référant au niveau de la mer, est à convertir en celle pour l'altitude locale.)
- **Densité de l'eau en fonction de la température (ρ_w)**
- **Coefficient d'expansion de l'appareil de volumétrie en fonction du matériau:**
 - Boro 3.3: $\gamma = 9,9 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
 - AR-GLAS®: $\gamma = 27 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
 - PP: $\gamma = 450 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ (données des fabricants, valeur moyenne résultant de: $\gamma = 300 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ jusqu'à $\gamma = 600 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$)
 - PMP: $\gamma = 351 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ (données du fabricant: Mitsui)
 - PFA: $\gamma = 330 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

6.2 Calculer le volume V_{20}

Par exemple:

Numéro de série/ de l'appareil:	13.040371
Marque de fabrique:	BLAUBRAND®
Type de l'appareil:	fiole jaugée, modèle standard
Calibrage:	'In'
Volume nominal/subdivision:	100 ml
Marges de tolérance:	$\pm 0,1$ ml
Température de contrôle:	23 °C
Matériau:	Boro 3.3
Signe distinctif du client:	laboratoire de tests FT

Poids à vide de la fiole jaugée: $W_1 = 25,456$ g

Poids de la fiole jaugée remplie: $W_2 = 125,124$ g

Facteur "Z" de la table 1, pression atmosphérique moyenne, vu le volume de la fiole jaugée ≤ 250 ml:

$Z_{23\text{ °C, Boro 3.3}} = 1,00348$ ml/g

$$\begin{aligned} V_{20} &= (W_2 - W_1) \cdot Z = (125,124 \text{ g} - 25,456 \text{ g}) \cdot 1,00348 \text{ ml/g} \\ &= 100,01 \text{ ml} \end{aligned}$$

6.3 Tables pour le facteur "z"

■ Table 1

- Dans la table 1 le facteur "Z" peut être lu en fonction de températures de 15 °C à 30 °C et de pressions atmosphériques de 980 hPa à 1040 hPa, concernant les verres AR-GLAS® et Boro 3.3.
- Facteur "Z" pour d'autres températures et pressions atmosphériques voir par DIN EN ISO 4787.

■ Table 2

- Si l'on veut contrôler également des appareils de volumétrie en matière plastique, c'est la table 2 qui porte sur le facteur "Z" pour le PP, PMP et PFA.

Contrôle d'appareils de volumétrie

Facteur "Z" [ml/g]

Table 1

température de contrôle [°C]	gamme de pression atmosph. inférieure 980 à 1000 hPa		gamme de pression atmosph. moyenne 1000 à 1020 hPa		gamme de pression atmosph. supérieure 1020 à 1040 hPa	
	matériau: verre		matériau: verre		matériau: verre	
	Boro 3.3	AR-GLAS®	Boro 3.3	AR-GLAS®	Boro 3.3	AR-GLAS®
	Z [ml/g]	Z [ml/g]	Z [ml/g]	Z [ml/g]	Z [ml/g]	Z [ml/g]
15	1,00200	1,00208	1,00202	1,00211	1,00204	1,00213
15,5	1,00207	1,00215	1,00209	1,00217	1,00211	1,00219
16	1,00214	1,00221	1,00216	1,00223	1,00218	1,00225
16,5	1,00222	1,00228	1,00224	1,00230	1,00226	1,00232
17	1,00230	1,00235	1,00232	1,00237	1,00234	1,00239
17,5	1,00238	1,00242	1,00240	1,00245	1,00242	1,00247
18	1,00246	1,00250	1,00248	1,00252	1,00251	1,00254
18,5	1,00255	1,00258	1,00257	1,00260	1,00260	1,00262
19	1,00264	1,00266	1,00266	1,00268	1,00268	1,00270
19,5	1,00274	1,00275	1,00276	1,00277	1,00278	1,00279
20	1,00283	1,00283	1,00285	1,00285	1,00287	1,00287
20,5	1,00293	1,00292	1,00295	1,00294	1,00297	1,00296
21	1,00303	1,00301	1,00305	1,00303	1,00307	1,00305
21,5	1,00313	1,00311	1,00316	1,00313	1,00318	1,00315
22	1,00321	1,00318	1,00323	1,00320	1,00325	1,00322
22,5	1,00335	1,00331	1,00337	1,00333	1,00339	1,00335
23	1,00346	1,00341	1,00348	1,00343	1,00350	1,00345
23,5	1,00358	1,00352	1,00360	1,00354	1,00362	1,00356
24	1,00369	1,00362	1,00371	1,00364	1,00373	1,00366
24,5	1,00381	1,00373	1,00383	1,00375	1,00385	1,00377
25	1,00393	1,00384	1,00395	1,00386	1,00397	1,00389
25,5	1,00405	1,00396	1,00408	1,00398	1,00410	1,00400
26	1,00418	1,00408	1,00420	1,00410	1,00422	1,00412
26,5	1,00431	1,00420	1,00433	1,00422	1,00435	1,00424
27	1,00444	1,00432	1,00446	1,00434	1,00448	1,00436
27,5	1,00457	1,00444	1,00459	1,00447	1,00461	1,00449
28	1,00471	1,00457	1,00473	1,00459	1,00475	1,00461
28,5	1,00485	1,00470	1,00487	1,00472	1,00489	1,00474
29	1,00499	1,00483	1,00501	1,00485	1,00503	1,00487
29,5	1,00513	1,00497	1,00515	1,00499	1,00517	1,00501
30	1,00527	1,00510	1,00529	1,00512	1,00531	1,00514

Note:

Des valeurs intermédiaires se déterminent facilement par interpolation linéaire. Pour des altitudes locales extrême d'autres tables sont disponibles.

Contrôle d'appareils de volumétrie

Facteur "Z" [ml/g]

Table 2

température de contrôle [°C]	gamme de pression atmosph. inférieure 980 à 1000 hPa			gamme de pression atmosph. moyenne 1000 à 1020 hPa			gamme de pression atmosph. supérieure 1020 à 1040 hPa		
	matière: plastiques			matière: plastiques			matière: plastiques		
	PP	PMP	PFA	PP	PMP	PFA	PP	PMP	PFA
	Z [ml/g]	Z [ml/g]	Z [ml/g]	Z [ml/g]	Z [ml/g]	Z [ml/g]	Z [ml/g]	Z [ml/g]	Z [ml/g]
15	1,00420	1,00371	1,00360	1,00423	1,00373	1,00362	1,00425	1,00375	1,00365
15,5	1,00406	1,00361	1,00351	1,00408	1,00363	1,00353	1,00410	1,00365	1,00356
16	1,00391	1,00351	1,00343	1,00393	1,00353	1,00345	1,00395	1,00355	1,00347
16,5	1,00376	1,00342	1,00334	1,00379	1,00344	1,00336	1,00381	1,00346	1,00338
17	1,00362	1,00332	1,00326	1,00364	1,00334	1,00328	1,00366	1,00337	1,00330
17,5	1,00348	1,00324	1,00318	1,00351	1,00326	1,00320	1,00353	1,00328	1,00322
18	1,00335	1,00315	1,00311	1,00337	1,00317	1,00313	1,00339	1,00319	1,00315
18,5	1,00322	1,00307	1,00303	1,00324	1,00309	1,00305	1,00326	1,00311	1,00308
19	1,00308	1,00298	1,00296	1,00310	1,00301	1,00298	1,00313	1,00303	1,00301
19,5	1,00296	1,00291	1,00290	1,00298	1,00293	1,00292	1,00300	1,00295	1,00294
20	1,00283	1,00283	1,00283	1,00285	1,00285	1,00285	1,00287	1,00287	1,00287
20,5	1,00271	1,00276	1,00277	1,00273	1,00278	1,00279	1,00275	1,00280	1,00281
21	1,00259	1,00269	1,00271	1,00261	1,00271	1,00273	1,00263	1,00273	1,00275
21,5	1,00247	1,00262	1,00265	1,00249	1,00264	1,00267	1,00251	1,00266	1,00269
22	1,00233	1,00253	1,00260	1,00235	1,00255	1,00262	1,00237	1,00257	1,00264
22,5	1,00225	1,00250	1,00255	1,00227	1,00252	1,00257	1,00229	1,00254	1,00259
23	1,00214	1,00243	1,00250	1,00216	1,00245	1,00252	1,00218	1,00247	1,00254
23,5	1,00203	1,00238	1,00245	1,00205	1,00240	1,00247	1,00207	1,00242	1,00249
24	1,00192	1,00232	1,00240	1,00194	1,00234	1,00243	1,00196	1,00236	1,00245
24,5	1,00182	1,00227	1,00236	1,00184	1,00229	1,00238	1,00186	1,00231	1,00240
25	1,00172	1,00222	1,00232	1,00174	1,00224	1,00234	1,00176	1,00226	1,00234

Note:

Pour des altitudes locales extrême d'autres tables sont disponibles.

Procès-verbal d'essai pour les appareils de volumétrie

1. Appareil de volumétrie, classe A/AS, marquage DE-M

Numéro de série: _____

Marque de fabrique: ☐ BLAUBRAND®
☐ BLAUBRAND® USP
☐ BLAUBRAND® ETERNA
☐ BLAUBRAND® verre brun
☐ _____

Calibrage: ☐ 'In' ☐ 'Ex'

Type de l'appareil: _____

Volume nominal: subdivision _____ ml

Marges de tolérance: ± _____ ml

Matériau: ☐ verre AR-GLAS®
☐ Boro 3.3
☐ PFA
☐ _____

Signe distinctif du client: _____

2. Endommagement:

☐ aucun endommagement
☐ nature de l'endommagement _____

3. Conditions de test:

Température de contrôle: _____ °C

Gamme de pression atmosph.: ☐ infér. ☐ moyenne ☐ supérieure

Balance: _____ n° de l'appareil _____

Thermomètre: _____ n° de l'appareil _____

4. Calcul:

$$V_{20} = (W_2 - W_1) \cdot Z$$

5. Evaluation:

n°s des valeurs des pesées	valeur de la pesée W_2 [g]	valeur de la pesée W_1 [g]	facteur "Z" [ml/g]	Volume V_{20} [ml]
X_1				
X_2				
X_3				
valeur moyenne:				

☐ **Contrôle réussi** (résultat situé dans les marges de tolérance)

☐ **Contrôle non réussi** (résultat non situé dans les marges de tolérance)

découper et copier!

Date: _____

Vérificateur: _____

7. Logiciel EASYCAL™ – surveillance des moyens de contrôle rendue facile

7.1 Pour appareils de Liquid Handling et appareils de volumétrie en verre et matière plastique

Parfois la surveillance des moyens de contrôle conformément à GLP, DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 10012 et DIN EN ISO/IEC 17025 est assez compliquée. Non seulement il arrive facilement que l'on fasse des erreurs de calcul à cause des formules complexes, la documentation des résultats aussi entraîne parfois des difficultés. EASYCAL™, le logiciel de calibrage professionnel de BRAND, vous épargne les calculs et effectue automatiquement la documentation nécessaire! A cet effet, vous n'aurez besoin que d'une balance analytique, d'un ordinateur personnel avec Windows® 95/98/2000 ou bien Windows® NT (SP6), XP, Vista, 7, d'une imprimante (en option) et du logiciel EASYCAL™.

- Contrôle indépendamment du fabricant de l'appareil.
- Données de base de nombreux appareils déjà déposées.
- Contrôle conformément aux normes DIN EN ISO 4787, DIN EN ISO 8655 et autres.

EASYCAL 4.0
Procès-verbal d'essai
BRAND

Appareil: Transfette 4
No: 020458
Thermomètre: Oyster
No:
Balance: A & D HF
No: 33
Humidité relative de l'air: 50% à 30%
Pression stat. de l'air (hPa): 1004
Température: 22,00 °C / 71,60 °F
Facteur de correction z: 0,0027

Commentaire

Val. obtenues du contrôle gravimétrique

Volume	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
X 1 (mg)	5,92	5,90	5,9	5,98	5,97	5,94	5,94	5,91				
X 2 (mg)	5,92	5,90	5,94	5,98	5,9	5,95	5,98	5,93				
X 3 (mg)	5,97	5,90	5,98	5,94	5,98	5,9	5,95	5,97				
X 4 (mg)	5,92	5,90	5,94	5,98	5,92	5,94	5,98	5,97				
X 5 (mg)	5,98	5,9	5,98	5,98	5,95	5,95	5,95	5,94				
X 6 (mg)												
X 7 (mg)												
X 8 (mg)												
X 9 (mg)												
X 10 (mg)												
X Moyenne (mg)	5,90	5,90	5,92	5,97	5,91	5,93	5,96	5,92				
V (ml) (µl)	5,93	5,90	5,95	5,95	5,93	5,95	5,95	5,96				
E (%) Réelle	-0,09	-0,09	-0,44	0,01	-0,02	-0,30	-0,09	-0,44				
CV (%) Réelle	0,20	0,20	0,23	0,11	0,21	0,19	0,19	0,27				
Résultat E	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0				
Résultat CV	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0				

5 pesées par canal

EX

Volume	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
X 1 (mg)	5,90	5,95	5,93	5,94	5,91	5,91	5,95	5,93				
X 2 (mg)	5,92	5,90	5,95	5,95	5,95	5,95	5,95	5,92				
X 3 (mg)	5,90	5,94	5,95	5,92	5,91	5,91	5,95	5,93				
X 4 (mg)	4,98	5,01	5,01	4,97	5,00	5,03	5,00	5,00				
X 5 (mg)	4,97	5,02	5,00	4,96	4,98	5,00	4,98	4,98				
X 6 (mg)												
X 7 (mg)												
X 8 (mg)												
X 9 (mg)												
X 10 (mg)												
X Moyenne (mg)	4,99	5,04	5,02	5,01	5,01	5,02	5,02	5,02				
V (ml) (µl)	5,01	5,05	5,04	5,03	5,03	5,04	5,03	5,04				
E (%) Réelle	0,21	1,05	0,81	0,49	0,49	0,73	0,89	0,73				
CV (%) Réelle	0,20	0,41	0,30	0,82	0,71	0,40	0,48	0,48				
Résultat E	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0				
Résultat CV	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0				

Le contrôle a été effectué selon: ISO 8655
Contrôle suivant: 05.2006
Résultat: Contrôle gravimétrique pas ok
Date de contrôle: 14.02.2006
Contrôleur: Contrôleur2
Signature:

7.2 Entrée

- Brancher l'ordinateur personnel sur la balance (en option) et lancer le logiciel EASYCAL™.
- Pour une installation plus simple, les données de 100 types courants de balances sont déjà programmées.

7.3 Documentation claire

Le certificat de calibrage contient toutes les données importantes concernant la surveillance des moyens de contrôle.

8. Service de Calibrage DKD (DAkKS) des appareils de volumétrie chez BRAND

8.1 DAkKS – Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH et DKD



Le Service de Calibrage Allemand (DKD) fut fondé en 1977 comme institution commune de l'Etat et de l'économie, laquelle représente le lien entre les moyens de mesure des laboratoires de l'industrie, de la recherche, des instituts de contrôle, ainsi que des pouvoirs publics, et les étalons nationaux du Physikalisch-Technische Bundesanstalt PTB (Institut Fédéral Physico-Technique Allemand). Avec cela, le système existant de la vérification des poids et mesures, qui sert surtout à la protection des consommateurs, est complété de manière efficace. A partir du 2010, l'accréditation DKD a été sur une base légale placée successivement dans l'agrément DAkKS (Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH). Depuis le 23/04/2013, la société BRAND a été certifiée par la DAkKS sous le numéro D-K-18572-01-00.



8.2 Attestation de calibrage DAkKS et signe de calibrage DAkKS

L'attestation de calibrage DAkKS documente, en tant que certificat officiel de haut niveau, la traçabilité des valeurs mesurées par raccordement aux étalons nationaux et internationaux, et, par là, également aux unités SI, selon l'exigence des normes DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 10012 et DIN EN ISO/IEC 17025 et autres pour la surveillance des moyens de contrôle.

On fait usage de l'attestation de calibrage DAkKS là où des calibrages d'un laboratoire accrédité sont exigés et où il est question de calibrages d'une extrême qualité, ainsi que de la mise à disposition d'étalons de référence et du calibrage d'appareils de référence.

8.3 DAkKS – un membre du réseau d'accréditation international

Le DAkKS est membre de l'**International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC)**, la plus grande instance internationale pour l'accréditation de laboratoires et signataire de l'Arrangement de Reconnaissance Mutuelle (MRA – Mutual Recognition Arrangement).

Les accréditeurs qui ont signé les Arrangements de Reconnaissance Mutuelle (MRA) de l'ILAC reconnaissent leur équivalence mutuelle et l'équivalence des attestations de calibrage délivrées par les signataires. En même temps, ils s'engagent à promouvoir et à recommander d'une façon générale l'acceptation des attestations de calibrage des signataires (non des attestations de calibrage d'usine).

Le DAkKS est membre de l'EA (European Cooperation for Accreditation), qui quant à elle est membre de l'ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation). C'est pourquoi, grâce à des accords multilatéraux, l'attestation de calibrage DAkKS est officiellement acceptée dans un grand nombre d'États.

8.4 DAkKS laboratoire de calibrage chez BRAND

En 1998, un tel laboratoire de calibrage pour appareils de volumétrie a été accrédité chez BRAND par le Service de Calibrage Allemand conformément à la norme DIN EN ISO/IEC 17 025. Par là, notre laboratoire de calibrage est autorisé à délivrer des attestations de calibrage DAkKS pour les appareils de volumétrie mentionnés au-dessous (en plusieurs langues). L'ajustage et, dans Liquid Handling appareils de BRAND, la réparation et l'entretien sont également possibles. Pour la commande des appareils de volumétrie avec attestation de calibrage DAkKS, vous trouverez les informations nécessaires dans le Catalogue Général.

8.5 Appareils de volumétrie pour lesquels BRAND délivre des attestations de calibrage DAkKS

BRAND effectue le calibrage des appareils de volumétrie neufs ou déjà en service, figurant sur la liste ci-après, sans attacher aucune importance au fabricant:

- **pipettes à piston**, de 0,1 µl à 10 ml
- **pipettes à piston multicanaux**, de 0,1 µl à 300 µl
- **burettes à piston**, de 5 µl à 200 ml
- **distributeurs, diluteurs**, de 5 µl à 200 ml
- **appareils de volumétrie en verre**, calibrés pour contenir (»In«), de 1 µl à 10 000 ml
- **appareils de volumétrie en verre**, calibrés pour écouler ou évacuer (»Ex«), de 100 µl à 100 ml
- **appareils de volumétrie en matière plastique**, calibrés pour contenir (»In«), de 1 ml à 2000 ml
- **appareils de volumétrie en matière plastique**, calibrés pour écouler ou évacuer (»Ex«), de 1 ml à 100 ml
- **pycnomètres en verre**, de 1 cm³ à 100 cm³

BRAND® et BLAUBRAND® sont des marques de BRAND GMBH + CO KG, R.F.A.
Les autres marques mentionnées appartiennent en propre à leurs titulaires.

BRAND GMBH + CO KG · B.P. 11 55 · 97861 Wertheim · Allemagne
Tel.: +49 9342 808-0 · Fax: +49 9342 808-98000 · E-Mail: info@brand.de · Internet: www.brand.de

