Informations
sur la mesure de volumes

Manuel pour travailler avec des appareils de laboratoire.



BRAND. For lab. For life.®

Préface

La mesure de volumes est d'une importance primordiale au laboratoire. L'utilisateur doit clarifier l'exactitude nécessaire pour la réalisation d'une mesure concrète. A partir de cette évaluation, il peut choisir l'appareil qui convient à sa mesure de volume.
Des mesures exactes exigent des appareils de mesure exacts et une manipulation correcte. Pour une meilleure compréhension des appareils de volumétrie utilisés dans le laboratoire et leur maniement, une explication des termes les plus importants de classification et d'utilisation est donnée dans la suite, en s'appuyant sur les appareils de laboratoire BRAND.
La brochure 'Informations sur la mesure de volumes' a pour but de mettre à disposition du lecteur une vision générale des appareils de volumétrie. Elle ne saurait toutefois remplacer les modes d'emploi des appareils de Liquid Handling décrits. Veuillez dans tous les cas lire le mode d'emploi joint à ces appareils avant de les mettre en service, cela est dans l'intérêt de votre sécurité.

Si vous désirez d'obtenir des informations complêmentaires, n'hésitez pas à nous contacter.

BRAND GMBH + CO KG
P.O. Box 1155
97861 Wertheim
Germany

T +49 9342 808 0
F +49 9342 808 98000
info@brand.de
www.brand.de

© BRAND GMBH + CO KG · Tous droits réservés

Table des matières

Vision générale des appareils de volumétrie **5**

Fabrication des appareils de volumétrie en verre **6**

De la matière première à l'appareil de volumétrie de précision 6
Identification des appareils de volumétrie 8
Appareils de volumétrie et leur classification en classes d'exactitude 9

Travailler avec des appareils de volumétrie **10**

Ménisque d'un liquide 10
Temps d'écoulement et d'attente 11
Pipettes en général 12
Maniement des pipettes 13
Maniement des fioles jaugées 15
Maniement des éprouvettes bouchées et graduées 15
Maniement des burettes 16
Maniement des pycnomètres 17
Travailler avec des auxiliaires de pipetage 18

Travailler avec des appareils de 'Liquid Handling' **21**

Distribuer avec des distributeurs adaptables sur flacon 22
Titrer avec des burettes adaptables sur flacon 24
Pipetter avec des pipettes à coussin d'air 25
Pipetter avec des pipettes à déplacement positif 29
Distribuer avec des distributeurs de fractions 30

Sur l'exactitude **32**

La surveillance des moyens **33**

Procédé du contrôle de volume 34
Logiciel de calibrage 36
Service de calibrage 36

La directive DIV **37**

Certificats et normes **38**

Gestion de la qualité **41**

Le nettoyage des appareils de laboratoire **42**

Conseils concernant la sécurité **44**

Vision générale des appareils de volumétrie

Appareils de volumétrie en verre/en plastique

La mesure de volumes de liquides fait partie des travaux de routine de chaque laboratoire. Les appareils de volumétrie en verre, comme les fioles jaugées, les pipettes jaugées et graduées, les éprouvettes graduées et les burettes, sont donc des instruments de base. Ils peuvent être en verre ou en matière plastique. Les appareils de volumétrie proposés par les fabricants sont de qualités différentes. Les béchers gradués, béchers, fioles Erlenmeyer, entonnoirs à robinet, etc. ne sont pas des appareils de volumétrie! Ils ne sont pas ajustés de manière précise et leur échelle ne sert que de repère approximatif.
Ci-contre une sélection d'appareils de volumétrie de qualité BRAND est presenté:



Fioles jaugées


Pipette jaugée et graduée


Eprouvette graduée


Burette


Distributeur adaptable sur flacon


Distributeur adaptable sur flacon



Burette adaptable sur flacon

Appareils de Liquid Handling

Afin de répondre aux exigences de plus en plus sévères dans la mesure de volumes réalisée au laboratoire (examens en série, séries de tests), de nouveaux appareils ont été développés en permanence, par exemple pour la distribution, le pipetage et le titrage. Les appareils conçus pour les mêmes applications par les différents fabricants fonctionnent tous selon un principe similaire. En fonction du fabricant, il existe cependant des différences parfois importantes au niveau des détails de la construction et du design des appareils. La sélection d'appareils de Liquid Handling de BRAND comprend:


Pipettes à coussin d'air, monocanales


Pipettes à coussin d'air, multicanaux


Pipette à déplacement positif


Distributeur à répétition mécanique


Distributeur à répétition électronique

Fabrication d'appareils de volumétrie en verre

De la matière première à l'appareil de volumétrie de précision

Les ébauches

On utilise deux verres pour la fabrication des corps crus:
– verre sodo-calcique (par ex. AR-GLAS®) pour pipettes jaugées et graduées
– verre borosilicaté (souvent verre borosilicaté 3.3) pour les fioles jaugées, éprouvettes graduées et les burettes

Ces verres possèdent une résistance chimique et physique élevée qui est adaptée aux applications du laboratoire.



Ebauches de foiles jaugées

Des ébauches de grande qualité ainsi qu'un contrôle statistique rigoureux des critères de qualité exigés sont indispensables à la production d'appareils de volumétrie de haute qualité. Ainsi, les contraintes thermiques présentes doivent être éliminées par un réchauffement et un refroidissement contrôlés des ébauches.

Cela est indispensable pour obtenir une solidité mécanique optimale et garantir que le volume reste constant lors de sollicitations thermiques ultérieures. Les appareils de volumétrie BLAUBRAND® et SILBERBRAND peuvent donc subir une température allant jusqu'à 250 °C dans les étuves de séchage ou de stérilisation, sans risque que leur volume soit modifié.

Il faut toutefois faire attention au fait que le chauffage irrégulier des appareils en verre ou les chocs thermiques brusques provoquent des contraintes thermiques qui peuvent causer leur casse.
Donc: ne placer les appareils en verre dans les étuves de séchage ou de stérilisation que lorsque ces dernières sont à froid, pour les chauffer lentement. Une fois le temps de séchage ou de stérilisation révolu, laisser les appareils se refroidir lentement dans l'étuve de séchage ou de stérilisation éteinte. Ne jamais chauffer des appareils de volumétrie sur plaques chauffantes!

Le calibrage

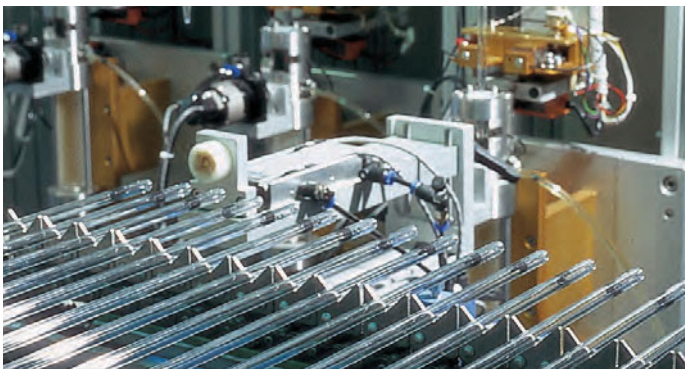
Chaque appareil de volumétrie en verre de BRAND est ajusté individuellement. Pour ce faire, une quantité d'eau définie est dosée avec précision et le trait de jauge est appliqué au point le plus bas du ménisque. Dans le cas des appareils de volumétrie gradués, deux traits de jauge sont appliqués. Lors de la production entièrement automatisée, des systèmes pilotés par ordinateurs assurent la précision maximale possible. La 'commande statistique de la fabrication' permet alors de produire des appareils de volumétrie présentant des écarts aussi petits que possible par rapport à la valeur nominal (exactitude) ainsi qu'une faible variation des valeurs individuelles (coefficient de variation).

En principe, on différencie deux façon de calibrage: calibrage pour contenir 'In' et calibrage pour écouler 'Ex'.

Calibrage pour contenir 'In':
La quantité de liquide contenue correspond au volume imprimé. Parmi ces appareils de mesure on compte, par exemple, les éprouvettes graduées, les fioles jaugées et les pipettes capillaires d'un volume maximal de 200 µl.

Calibrage pour écouler 'Ex':
La quantité de liquide évacuée correspond au volume imprimé. La quantité résiduelle de liquide adhérant aux parois de l'appareil de mesure (mouillage) a été prise en compte lors de l'ajustage. Ce calibrage est effectué, entre autres, pour les pipettes jaugées et graduées ainsi que pour les burettes.

Température de référence:
La température de référence normale, c'est-à-dire la température à laquelle l'appareil de volumétrie doit contenir ou distribuer son volume, est 20 °C. Si l'ajustage ou le calibrage est effectué à une température différente, les valeurs de mesure doivent être corrigées en conséquence.



Installation de calibrage pour pipettes graduées

Remarque:
En raison du faible coefficient de dilatation du verre, la température de référence ne revêt que peu d'importance dans la pratique, étant donné que les écarts de mesure dus à la dilatation du volume des appareils de mesure sont en général inférieurs à la limite d'erreur.

La réalisation des impressions

Après le calibrage, on procède à l'impression par sérigraphie. BRAND utilise des écrans de soie pour sérigraphie extensibles pour toutes les pipettes graduées, les burettes, les éprouvettes graduées et éprouvettes bouchées. En étirant les écrans de soie, ceux-ci correspondent exactement aux traits de jauge et c'est pourquoi même les volumes intermédiaires sont d'une précision extrême.

En ce qui concerne les pipettes, on applique sur leur extrémité supérieure un anneau de couleur dénommé 'code-couleur' pour une meilleure distinction des capacités des pipettes qui, sinon, seraient faciles à confondre. Il est défini dans la norme ISO 1769 quelle couleur correspond à quel volume nominal.

Les couleurs d'imprimerie

BRAND utilise des couleurs d'imprimerie de qualité fabriquées spécialement pour les appareils de volumétrie en verrre:

Couleur émaillée bleue:

Contraste élevé, combinaison optimale de résistance et de lisibilité. La couleur émaillée bleue est utilisée pour les appareils de volumétrie BLAUBRAND® (classe A/AS).

Couleur émaillée blanche:

La couleur émaillée blanche est utilisée pour les appareils de volumétrie SILBERBRAND (classe B).

Couleur à diffusion brune:

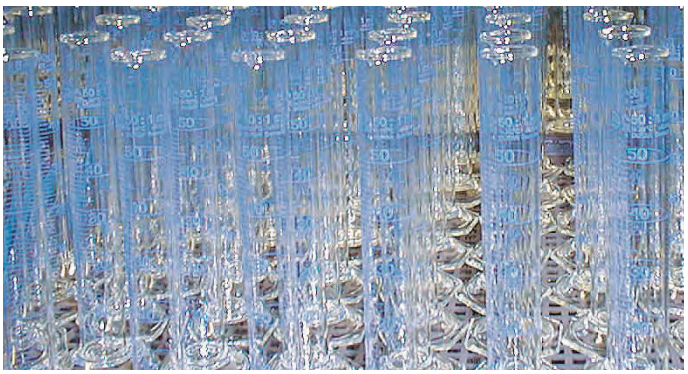
Cette couleur se diffuse dans la surface du verre et ne peut être éliminée que par l'abrasion du verre. Elle est employée pour les appareils de volumétrie soumis à des méthodes de nettoyage particulièrement agressives. La couleur à diffusion brune est utilisée pour les appareils de volumétrie BLAUBRAND® ETERNA (classe A/AS) ainsi que pour les appareils de volumétrie SILBERBRAND ETERNA (classe B).



Réalisation automatisée des impressions sur les fioles jaugées

La cuisson

La cuisson des inscriptions est la dernière phase du processus à suivre de l'ébauche à l'appareil de volumétrie fini.
Le procédé de cuisson soigneusement contrôlé est une condition essentielle, en plus du choix des couleurs d'imprimerie de qualité, spécialement fabriquées à cet effet, pour une graduation résistante sur les appareils de volumétrie. Cela signifie: chauffage et refroidissement contrôlés des appareils de volumétrie gradués.
La température maximale est entre 400 °C et 550 °C, selon le type de verre.



Eprouvettes graduées avec impressions réalisées, avant cuisson

Assurance qualité

Chez BRAND, l'assurance qualité est garantie par des contrôles continus durant la production et un contrôle statistique lors du contrôle final. (Pour des informations plus détaillées, voir page 39.)

Vous trouverez plus d'informations sur les appareils de volumétrie en verre dans la vidéo sur notre chaîne Youtube **mylabBRAND**:

BLAUBRAND® – the right line in volumetric measurement

Identification des appareils de volumétrie

Exemple:
Pipette jaugée BLAUBRAND®



Fabricant

Marque de BRAND pour les appareils de volumétrie de classe A/AS

Volume nominal

Limite d'erreur

Unité de volume

Désignation de la norme

Pays d'origine

Température de référence (20 °C), temps d'attente (5 sec), calibrage (ici 'Ex' = écoulement)

Classe 'A' signifie la classe de qualité la plus élevée
'S' = écoulement rapide

Lot 03 avec marquage de l'année DE-M 19



Les indications suivantes **doivent** être imprimées sur chaque appareil de volumétrie:

- Volume nominal
- Symbole d'unité: ml ou cm^3
- Température de référence: 20 °C
- Calibrage: Ex ou In
- Classe: A, AS, AW ou B
- Le cas échéant, temps d'attente: sous la forme 'Ex + 5 s'
- Nom ou logo du fabricant
- pour les fioles jaugées et les éprouvettes graduées: Matériau en verre

En outre, les indications suivantes peuvent figurer sur l'appareil:

- Pays d'origine
- Limite d'erreur
- Marque (dans notre cas: BLAUBRAND®)
- Norme, par ex. ISO 648
- Numéro de lot

info@brand.de

Classification en classes d'exactitude

En général, les appareils de volumétrie sont divisés en deux classes d'exactitude:

Classe A/AS/AW

Les appareils de volumétrie de la classe A et AS possèdent des limites d'erreur identiques déterminées par la norme DIN EN ISO. En général, seuls les appareils de volumétrie en verre sont en mesure de respecter ces limites. Étant conçus pour répondre aux exigences les plus sévères, les fioles jaugées en PFA et PMP ainsi que les éprouvettes graduées en PMP de BRAND, qui appartiennent également à la classe A, constituent une exception. Les fioles jaugées avec col large sont maquées comme classe AW et possèdent une marge d'erreur plus élevée par rapport aux fioles jaugées de classe A.
Dans le cas des appareils de volumétrie de la classe AS avec calibrage pour écouler 'Ex', la mention 'S' signifie écoulement rapide. Les appareils de volumétrie de la classe AS se sont largement imposés. Avec les pipettes et burettes possédant une pointe à grande ouverture, le risque d'obturation est faible. Le comportement d'écoulement des différents liquides est compensé par le respect du temps d'attente prescrit (voir 'Temps d'écoulement et d'attente', page 11).



Classe A/AS/AW

- désigne toujours la classe d'exactitude la plus élevée
- 'S' signifie écoulement rapide (pipettes et burettes)
- seule la classe A/AS/AW peut avoir un marquage DE-M
- Graduation:
  Les traits longs s'étendent sur au moins 90 % de la circonférence du tube ou sont imprimés sous forme de trait circulaire.

Classe B

Les appareils de volumétrie de la classe B sont disponibles en verre ou en matière plastique. Pour la classe B, les limites d'erreur correspondent généralement au double de celles de la classe A/AS.
Celle-ci est généralement aussi atteinte par des appareils de volumétrie en plastique, par ex. fioles jaugées, éprouvettes graduées en PMP ou PP ainsi que pipettes pleines et de mesure en PP.
Aucun temps d'attente n'est spécifié pour les appareils de mesure de la classe B avec calibrage pour écouler 'Ex'.



Classe B

- en règle générale le double des marges de tolérance de la classe A/AS
- Graduation:
  Les traits longs s'étendent sur env. 20 - 40 % de la circonférence du tube.

Que choisir: des appareils de volumétrie en verre ou en matière plastique?

Le matériau universel, répondant à toutes les exigences du laboratoire, n'existe pas.
Le choix du verre ou des matières plastiques est fonction de l'application prévue pour le produit, de son exécution, des propriétés spécifiques du matériau en question et des aspects économiques.
L'excellente résistance à la casse et la légèreté sont les avantages les plus décisifs des appareils de volumétrie en matière plastique.
Le PP, le PMP et le PFA ont déjà fait leurs preuves.

Le PP est utilisé pour fabriquer des pipettes jaugées, des pipettes graduées de même que des fioles jaugées et des éprouvettes graduées dont l'exactitude correspond aux limites d'erreur de la classe B.
Le PMP et le PFA sont également utilisés pour des appareils de mesure avec des limites d'erreur identiques à celles de la classe A, par ex. des fioles jaugées (PMP/PFA) et des éprouvettes graduées (PMP). En raison de sa grande pureté, le PFA est avant tout utilisé dans le domaine de l'analyse de traces.



Eprouvettes graduées, PMP, classe A

Travailler avec des appareils de laboratoire

Le ménisque du liquide

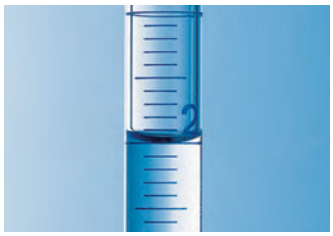
Le terme 'ménisque' est utilisé pour décrire la courbure de la surface d'un liquide.
Le ménisque peut prendre une forme convexe ou concave.
La courbure résulte du rapport entre les forces d'adhésion et de cohésion.
Si les molécules du liquide subissent une force d'attraction plus forte de la part de la paroi de verre (force d'adhésion) que de la part des autres molécules du liquide (force de cohésion), le ménisque prend une forme concave.
C'est-à-dire, le liquide monte près des bords du récipient.
C'est le cas, par exemple, des solutions aqueuses.

Si le diamètre d'une pipette est suffisamment petit, par ex. celui d'une pipette capillaire, la force d'adhésion suffit non seulement pour faire monter le liquide près des bords du récipient, mais en plus pour faire monter toute la surface du liquide (effet de capillarité).

Si la force de cohésion entre les molécules d'un liquide est supérieure à la force d'adhésion entre les molécules du liquide et celles de la paroi de verre, le ménisque prend une forme convexe. C'est le cas, par exemple, du mercure.

Ajustage du ménisque

Une condition essentielle pour la mesure exacte de volumes est l'ajustage exact du ménisque.



Ménisque concave dans une pipette graduée.

Dans le cas d'un ménisque concave, la lecture du volume se fait au point le plus bas de la surface du liquide. Ce faisant, le point le plus bas du ménisque doit toucher le bord supérieur du trait.



Ménisque convexe dans une pipette graduée.

En cas de ménisque courbé vers le haut, le volume **doit** être lu sur l'emplacement le plus **haut** du niveau de liquide (marge). Le point le plus **haut** doit pour cela toucher le bord supérieur du trait de jauge.



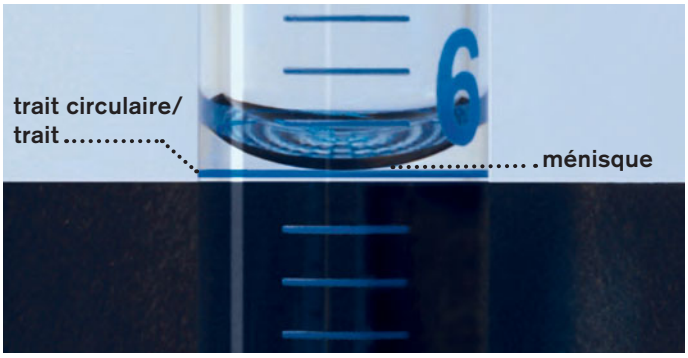
Indication du ménisque par la bande photophore d'une burette.

La bande photophore est une étroite bande bleue au centre d'une bande blanche. Elle est imprimée au dos des burettes afin d'améliorer la lisibilité.
En raison de la réfraction, la bande bleue apparaît sous forme de deux flèches au niveau du ménisque. La lecture se fait au point de contact des deux pointes.

Lecture du ménisque

Pour obtenir un ajustement sans parallaxe du ménisque, il convient de tenir l'appareil de volumétrie à la verticale. L'œil de l'utilisateur doit se trouver à la même hauteur que le ménisque. Dans cette position, le trait circulaire apparaît en tant que ligne droite.

Lorsque l'on tient une feuille de papier foncé derrière l'appareil, juste en dessous du trait circulaire ou d'une subdivision, le ménisque devient plus sombre et par conséquent plus visible sur un fond clair.



Remarque importante:

Lors de l'application pratique, la température du liquide et la température ambiante jouent un rôle important. Alors que la dilatation des appareils de volumétrie en verre est négligeable, il faut tenir compte de la dilatation des liquides qui varie en fonction des différentes températures. Afin que l'erreur de volume soit aussi faible que possible, tous les volumes des liquides ayant un rapport entre eux doivent être mesurés à la température habituelle (régnant tous les jours). Lors de la composition de solutions standard, notamment, il est préférable d'effectuer le pipetage de l'échantillon et le titrage à la même température. Par ailleurs, les grandes différences de température entre l'appareil et le liquide sont à éviter.

Temps d'écoulement et d'attente

Dans le cas des appareils de volumétrie conçus pour distribuer des liquides (calibrage pour écouler 'Ex'), le volume distribué est toujours inférieur au volume contenu dans l'appareil. Cela est dû au mouillage, c'est-à-dire au film de liquide qui adhère aux parois intérieures de l'appareil. Le volume de ce film de liquide dépend du temps d'écoulement pris en compte lors de l'ajustage de l'appareil.

Erreurs de volume possibles:

Le volume distribué d'une pipette ou d'une burette diminue lorsque la pointe est cassée (temps d'écoulement plus bref) ou bien il augmente lorsque la pointe n'est pas propre et que l'écoulement du liquide est entravé (temps d'écoulement plus long). Le volume augmente également si la quantité de liquide restant dans la pointe après le pipetage est soufflée par erreur.
(Pour connaître la manipulation correcte des pipettes, voir page 13.)

Le temps d'écoulement

Le temps d'écoulement est défini en tant que temps requis pour la chute libre du ménisque (évacuation d'eau par gravité) entre le trait de graduation de volume supérieur et le trait de graduation de volume inférieur ou la pointe d'écoulement. Avec les appareils de volumétrie de la classe AS, ce temps d'écoulement est suivi d'un temps d'attente défini.

Le temps d'attente

Le temps d'attente commence dès que le ménisque a atteint le trait de graduation de volume inférieur ou qu'il s'est immobilisé dans la pointe d'écoulement. Durant ce temps d'attente, le liquide restant qui adhère aux parois s'écoule vers le bas.

Temps d'attente, classe AS:
Le temps d'attente de 5 s défini pour les pipettes jaugées et les pipettes graduées de la classe AS est le temps qui est à respecter suite à l'immobilisation apparente du ménisque dans la pointe d'écoulement et avant le retrait de la pointe d'écoulement de la surface du récipient.
Le fabricant doit indiquer le temps d'attente de 5 s sur la pipette (voir page 8).

Exemple de temps d'écoulement et d'attente se référant aux différentes classes de pipettes
(pipette jaugée de 25 ml)

Classe AS (marquage DE-M)

15 - 20 sec. de temps d'écoulement + temps d'attente 5 s

Classe A (marquage DE-M)

25 - 50 sec. de temps d'écoulement (pas de temps d'attente)

Classe B

10 - 50 sec. de temps d'écoulement (pas de temps d'attente)

Travailler avec des appareils de volumétrie

Pipettes en général

En règle générale, les pipettes sont des appareils de volumétrie avec calibrage pour écouler 'Ex' servant à mesurer des volumes de liquides. Elles sont individuellement mesurées volumétriquement lors du processus de fabrication et portent un ou plusieurs traits de jauge.
On distingue les pipettes jaugées et les pipettes graduées (avec calibrage pour écouler 'Ex'), ainsi que les micropipettes pour des volumes jusqu'à 200 µl à usage unique (avec calibrage pour contenir 'In').



Pipette jaugée avec 1 trait

Pipettes jaugées

- Calibrage:
  Classe AS: 'Ex + 5 s'
  Classe B: 'Ex'
- Exactitude de mesure en général plus élevée que celle des pipettes graduées
- Modèles de pipettes jaugées:

  Le modèle principal est la pipette jaugée à 1 trait (écoulement total).

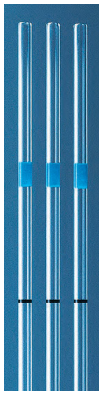
  Le modèle à 2 traits est moins courant (écoulement partiel).



Pipette graduée type 2, volume nominal en haut

Pipettes graduées

- Calibrage:
  Classe AS: 'Ex + 5 s'
  Classe B: 'Ex'
- Grâce à la graduation, possibilité de lire des volumes partiels
- Types de pipettes graduées:
  - Type 2 – volume nominal en haut, écoulement total même pour volumes partiels
  - Type 1 – volume nominal en bas, écoulement partiel de tous les volumes
  - Type 3 – volume nominal en bas, écoulement total uniquement pour le volume nominal





Pipettes capillaires par ex. intraMARK BLAUBRAND®

- calibrées pour contenir 'In'
- un trait circulaire
- volume compris entre l'extrémité et le trait circulaire





Pipettes capillaires par ex. intraEND BLAUBRAND®

- calibrées pour contenir 'In'
- sans trait
- volume compris entre les deux extrémités (capillaires End-to-End)

info@brand.de

Maniement des pipettes

Pipettes calibrées pour écoulement 'Ex'

Pipetage correct avec des pipettes jaugées, 1 trait (ici volume nominal 25 ml) et pipettes graduées type 2, classe AS (ici volume partiel 3 ml)
Accessoire: auxiliaire de pipetage (voir page 18)

Remplissage

1. A l'aide d'un auxiliaire de pipetage, remplir la pipette jusqu'à 5 mm au-dessus du trait de graduation de volume souhaité.
2. Essuyer l'extérieur de la pointe de la pipette avec un tissu de cellulose.
3. Régler le menisque
4. Essuyer les gouttes restantes sur la pointe.

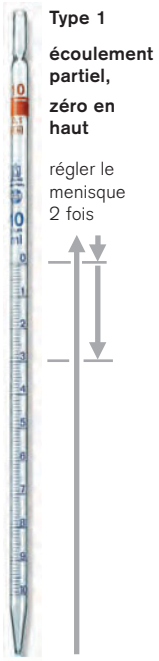
Evacuation

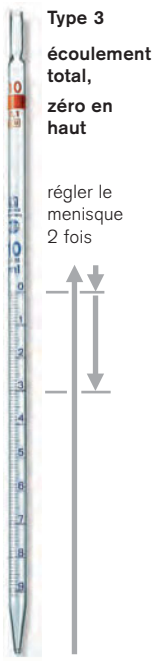
5. Tenir la pipette verticalement, appuyer la pointe de la pipette contre la paroi du récipient étant tenu incliné et laisser s'écouler le contenu.
   Ne pas écarter la pointe de pipette de la paroi!
6. Dès que le ménisque s'immobilise dans la pointe, commence le temps d'attente de 5 s (seulement pour classe AS).
7. Une fois le temps d'attente écoulé, faire glisser et essuyer le long de la paroi la pointe de la pipette sur environ 10 mm vers le haut. Une partie du liquide restant s'écoule alors.

Remarque: La petite quantité de liquide qui reste dans la pointe ne doit pas être ajoutée par ex. par soufflage ou versée dans le récipient: cette quantité a déjà été prise en considération lors du calibrage de la pipette.









Type 1 et Type 3

En cas d'utilisation des pipettes graduées de type 1 ou 3 (zéro en haut), le ménisque

1.) doit d'abord être réglé sur le point zéro, puis le liquide doit être évacué jusqu'à ce que le niveau se situe juste au-dessus du volume partiel souhaité,

2.) et après un temps d'attente de 5 s, il faut ajuster une nouvelle fois le ménisque.


Aspirer


Essuyer


Ajuster le ménisque


Evacuer

Cette opération s'effectue beaucoup plus simplement et plus rapidement avec les pipettes de type 2. De plus, avec le type 1 et le type 3 utilisés jusqu'à présent, il est possible qu'une trop grande quantité de liquide soit évacuée lors du deuxième ajustement indispensable du ménisque et que l'échantillon doive être prélevé une seconde fois (tout comme dans le cas de pipettes jaugées à 2 traits).

Maniement des pipettes

Pipettes calibrées pour contenir 'In'

Pipetage correct avec des pipettes capillaires
Accessoire auxiliaire: auxiliaire de pipetage (voir page 18)

Les pipettes capillaires sont des pipettes d'un très petit diamètre intérieur. L'aspiration du volume de liquide s'effectue avec un auxiliaire de pipetage ou automatiquement par capillarité. Après l'évacuation, la pipette capillaire doit être lavée et rincée plusieurs fois avec du diluant.

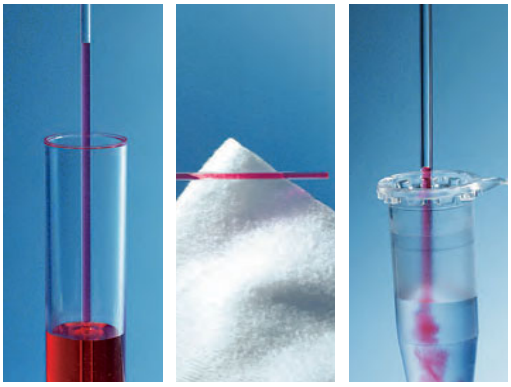
Remplissage

- Aspirer le volume de liquide le plus précisément possible jusqu'au trait souhaité.
- Tenir le capillaire horizontalement et l'essuyer doucement avec un tissu de cellulose.

Evacuation

- Afin de vider évacuer le liquide par soufflage à l'aide d'un auxiliaire de pipetage et rincer 2 à 3 fois avec du diluant (le capillaire étant calibré pour contenir 'In').
- Les capillaires end-to-end sont souvent déposés directement dans la solution diluante et rincés en secouant.





Aspirer *Essuyer* *Evacuer*



Porte pipette avec capillaire end-to-end

Maniement des fioles jaugées



Les fioles jaugées, classe A et B, sont des appareils de volumétrie calibrés pour contenir 'In', qui servent en particulier pour préparer des solutions exactes, comme par ex. solutions étalons et standards, et dissolutions.

Les méthodes d'analyse modernes exigent des fioles jaugées de petits volumes.
Les fioles jaugées de forme standard, dans cette gamme de volumes (jusqu'à env. 50 ml) ont tendance à se renverser à cause de leur centre de gravité élevé et leur base réduite.
Les fioles jaugées de forme trapèze offrent une stabilité nettement améliorée. Leur centre de gravité se place plus bas et leur base est plus du double de celle d'une fiole standard à volume égal.

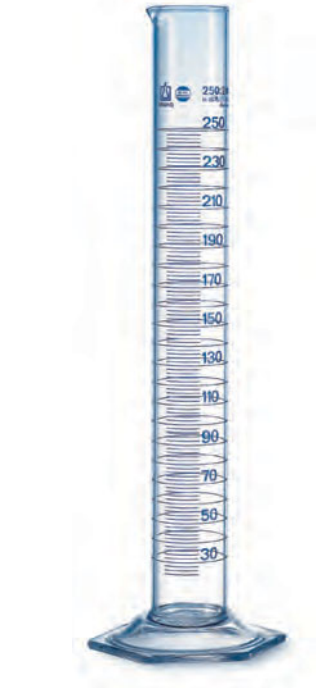
Utilisation d'une fiole jaugée pour la préparation d'une solution étalon:

1. Placer dans la fiole jaugée la quantité de substance exactement pesée ou bien verser un concentré liquide standard.
2. Remplir la fiole d'eau distillée jusqu'à la moitié environ et l'agiter afin de réaliser la dissolution ou bien le mélange.
3. Ajouter de l'eau distillée presque jusqu'au trait de jauge.
4. Ajouter le volume restant nécessaire à l'aide d'une pissette (ou pipette) jusqu'à ce que le ménisque se trouve exactement au niveau du trait circulaire. Important: la lecture doit être effectuée à la hauteur des yeux! La paroi de verre au-dessus du trait ne doit pas être mouillée.
5. Ensuite, boucher la fiole et l'agiter en la retournant plusieurs fois pour réaliser le mélange.

Maniement des éprouvettes bouchées et graduées

Eprouvettes graduées

Les éprouvettes graduées, classe A et B, sont des appareils de volumétrie calibrés pour contenir 'In', c'est-à-dire qu'elles indiquent exactement le volume contenu.



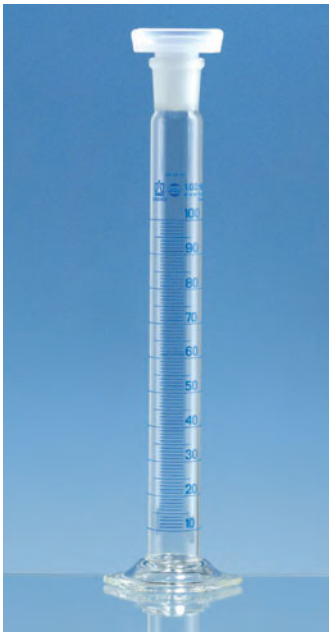
Maniement

- Verser un liquide
- Ajuster le ménisque au trait souhaité (effectuer la lecture à la hauteur des yeux).
- La paroi de verre au dessus du trait ne doit pas être mouillée.
- Le volume lu correspond à la quantité de liquide contenue.

Remarque:
Au laboratoire, l'éprouvette graduée est souvent utilisée comme un appareil de mesure calibré pour écouler 'Ex'.
Des mesures effectuées avec de l'eau ont permis de constater qu'en raison du mouillage résiduel, le volume évacué est réduit d'une valeur correspondant à peu près à la limite d'erreur de l'éprouvette graduée.
Condition: le liquide est évacué lentement et d'une seule traite et pour l'écoulement du liquide restant, l'éprouvette est tenue inclinée pendant 30 s.

Eprouvettes bouchées

Tout comme les éprouvettes graduées, les éprouvettes bouchées sont calibrées pour contenir 'In'. Elles possèdent de plus un col rodé et un bouchon.



Les éprouvettes bouchées peuvent être utilisées comme les fioles jaugées pour réaliser des solutions standard et des dilutions.

- Suite à la mesure, par exemple, de différentes quantités de liquides, ces derniers peuvent être directement agités et mélangés dans l'éprouvette bouchée.

Remarque:
Lors du mélange de deux liquides, il se peut que le volume change.

Maniement des burettes

Les burettes sont des appareils de volumétrie en verre calibrés pour écouler 'Ex', qui servent pour le titrage appliqué à l'analyse étalon.

Remarque concernant le temps d'attente:

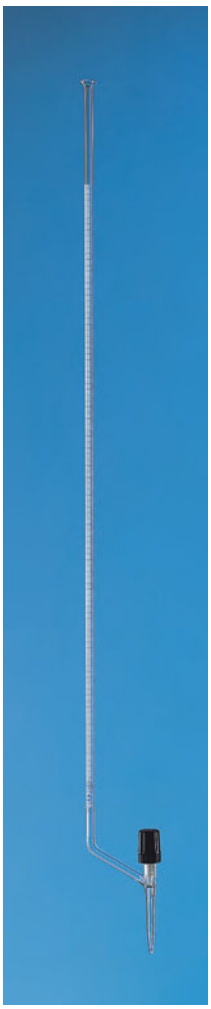
Contrairement aux pipettes, les burettes ne sont dans la pratique pas utilisées de la même manière que lors du calibrage. Habituellement, un volume inférieur au volume nominal est utilisé pour le titrage et, peu avant le virage de couleur, la solution étalon est ajoutée en goutte-à-goutte afin d'éviter un sur-titrage.

Calibrage

Classe AS: 'Ex + 30 s'
Classe B: 'Ex'

Cet ajout en goutte-à-goutte nécessite un temps identique, voire supérieur au temps d'attente défini. Par conséquent, il n'est alors pas nécessaire de respecter le temps d'attente de 30 secondes lors de l'utilisation de burettes de classe AS.

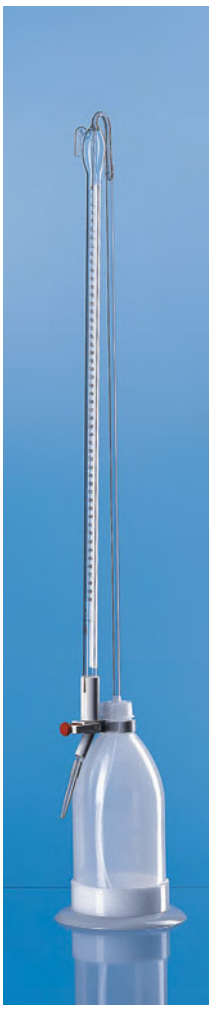
Différents modèles de burettes:



Burette avec robinet latéral



Burette à zéro automatique de Pellet



Burette à zéro automatique du Dr. Schilling



Burette compacte

Maniement

1. Rincer la burette avec la solution étalon à utiliser et orienter le tube de burette à la verticale.
2. Remplir la burette jusque légèrement au-dessus du zéro, ensuite laisser le liquide s'écouler au maximum jusqu'au volume nominal pour désaérer le robinet de burette.
3. Aspirer la solution étalon sans formation de bulles d'air jusqu'à environ 5 mm au-dessus du zéro.
4. Ajuster exactement au zéro en laissant s'écouler du liquide. La lecture se fait à la hauteur des yeux (sans parallaxe). Dans le cas de burettes à zéro automatique: remplir également jusqu'à environ 5 mm au-dessus du point zéro. Celui-ci s'ajuste automatiquement après désaération.
5. Essuyer la goutte éventuellement suspendue à la pointe de la burette.
6. Ouvrir le robinet de burette et ajouter lentement la solution étalon à la solution contenant la substance à analyser (avec indicateur). La pointe de la burette ne doit pas toucher la paroi de verre. Lors de l'ajout en goutte-à-goutte de la solution étalon, agiter légèrement le récipient ou le poser sur un agitateur magnétique.
7. La lecture du volume de la solution titrée se fait à la hauteur des yeux.
8. Essuyer la goutte éventuellement suspendue à la pointe de la burette du robinet contre la paroi intérieure du récipient à pesée pour l'ajouter (elle fait partie du volume de la solution titrée).

Remarques sur le titrage:

Afin d'effectuer les titrages on a besoin à part de burettes, de fioles jaugées, de pipettes jaugées et de fioles Erlenmeyer. Afin de faciliter la visualisation du virage de couleur, le récipient à pesée devrait être placé sur une base blanche. Il faut veiller à n'utiliser que des solutions étalon entièrement homogènes.

Aucune opacité, floculation ni aucun dépôt ne doivent être visibles. Le titrage est terminé lorsque le point de changement de couleur est atteint. Avant de procéder à un nouveau titrage, ajuster à nouveau le point zéro, le processus de titrage devant toujours commencer au point zéro.

Maniement des pycnomètres

Les pycnomètres servent en particulier pour déterminer la densité de liquides pas très visqueux. Bien qu'ils ne soient pas considérés comme des appareils de volumétrie, ils sont calibrés pour contenir 'In', tout comme les fioles jaugées.



Pycnomètre à bouchon

Maniement

1. Déterminer le poids à vide du pycnomètre sec.
2. Remplir le pycnomètre de liquide sans formation de bulles d'air. Le col rodé doit être rempli jusqu'à un tiers environ.
3. Ajuster la température du pycnomètre et du liquide dans un bain-marie à 20 °C.
4. Aligner le bouchon ou bien le thermomètre du pycnomètre sur le corps conformément à la marque et l'introduire soigneusement. Ce faisant, le tube du capillaire se remplira et du liquide déplacé débordera.
5. Essuyer et sécher soigneusement avec un tissu de cellulose la surface du bouchon ou bien celle du capillaire latéral, ainsi que l'extérieur du pycnomètre.

   ATTENTION:
   absolument éviter d'absorber du liquide d'essai contenu dans le capillaire. Le niveau du liquide d'essai doit coïncider exactement avec le bord supérieur du capillaire.
6. Déterminer le poids du pycnomètre rempli.

La densité est calculée à partir de la masse (poids) et du volume du liquide réfèrant à 20 °C. Le volume est gravé sur l'appareil. On applique l'équation suivante:

Densité (ρ) = masse (m) / volume (V)

Il faut prendre en considération la poussée aérostatique lors de la pesée.

Note:
Chaque pycnomètre calibré porte un numéro d'appareil, lequel est également indiqué sur tous les composants. Seuls des composants portant le même numéro peuvent être utilisés ensemble.

Travailler avec des auxiliaires de pipetage

Lors du travail avec des pipettes, les auxiliaires de pipetage sont des aides indispensables.

On distingue deux types d'auxiliaires de pipetage:

- Auxiliaires de pipetage manuels
- Auxiliaires de pipetage à moteur

Il est interdit de pipetter à la bouche ou avec un tuyau buccal. Par conséquent, utiliser impérativement un auxiliaire de pipetage. Ce dernier contribue considérablement à la réduction du risque d'infection et de blessure.

Auxiliaires de pipetage à moteur

Les auxiliaires de pipetage à moteur conviennent particulièrement pour le pipetage de grandes séries (par ex. dans le domaine de la culture cellulaire).

par ex. accu-jet® *pro* de BRAND

Grâce à la régulation variable du régime de moteur et au système de soupape spécial, les pipettes d'un volume compris entre 0,1 et 200 ml doivent être manipulées avec davantage de doigté. Une soupape antiretour incorporée offre, en combinaison avec une membrane filtrante, une protection efficace contre les infiltrations de liquides. Afin de protéger l'appareil contre la corrosion, les vapeurs de liquide sont évacuées de l'appareil par compensation de pression active.

Maniement

Le pipetage est commandé au moyen de deux grands boutons de fonction:

▲ **Aspiration**

Appuyer sur le bouton de pipetage supérieur pour aspirer le liquide à pipetter. La vitesse d'aspiration augmente continuellement à mesure que l'on pousse le bouton dans l'appareil.

▼ **Evacuation**

La vitesse d'évacuation augmente continuellement à mesure que l'on pousse le bouton dans l'appareil.

à sélectionner:

écoulement libre

ou

évacuation par soufflage avec support du moteur



Évacuation du liquide: écoulement libre ou par soufflage?

On fait le choix entre les deux modes de évacuation selon l'application. Dans un laboratoire analytique, par exemple, on travaille principalement dans le mode **'écoulement libre'** pour obtenir l'exactitude nécessaire des volumes à pipetter. Afin d'obtenir l'exactitude indiquée sur la pipette, l'écoulement libre du milieu est indispensable, tout en respectant les temps d'écoulement et d'attente.

Par contre, dans le domaine de la microbiologie, l'exactitude de volume est de moindre importance. Dans ce cas, c'est la mesure uniforme et rapide de solutions de cultures etc. qui est primordiale. C'est pourquoi on préfère dans ce domaine d'application travailler dans le mode **'évacuation par soufflage'**.

Auxiliaires de pipetage manuels

Les auxiliaires de pipetage manuels sont utilisés avant tout pour le pipetage de petites séries dans les laboratoires chimiques.

par ex. l'auxiliaire de pipetage macro de BRAND

Le macro est l'auxiliaire approprié pour toutes les pipettes jaugées et les pipettes graduées de 0,1 à 200 ml. Un système de soupapes sensible au changement de pression permet l'ajustage et exact du ménisque. Une membrane filtrante hydrophobe protège le système contre les infiltrations de liquide.

Maniement



Etablissement d'une dépression

Comprimer le soufflet d'aspiration.



Aspiration

Déplacer le levier de pipetage vers le haut.
Plus le levier est poussé vers le haut, plus la pipette se remplit rapidement.



Ajustage du ménisque / Evacuation 'écoulement libre'

Déplacer le levier de pipetage quelque peu vers le bas. Le ménisque descend – dès que vous relâchez le levier, le ménisque s'immobilise.

Pour évacuer le liquide, déplacer le levier de pipetage complètement vers le bas.
Pour garantir le respect de l'exactitude de la classe A, ne pas souffler le liquide restant!

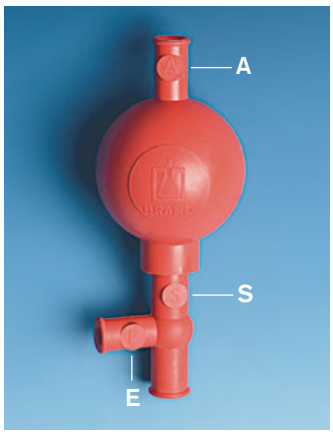


Soufflage

Souvent, les pointes de pipettes ne se vident pas entièrement lors du pipetage de liquides visqueux par 'écoulement libre'. Dans ce cas, évacuer le liquide restant en appuyant sur la bulle en caoutchouc de l'auxiliaire de pipetage macro.

La poire pour pipetage

Auxiliaire de pipetage standard classique pour les pipettes jaugées et les pipettes graduées



Maniement

1. Introduire la pipette
2. Presser sur 'A' et comprimer la poire (établir une dépression)
3. Presser sur 'S' et aspirer le liquide jusque légèrement au-dessus du trait souhaité
4. En pressant sur 'E', laisser le liquide s'écouler jusqu'au trait souhaité ou bien évacuer la pipette

Soufflage

Pour le soufflage de liquides visqueux, il faut comprimer la petite poire, l'ouverture latérale étant obturée.

Attention!

Ne pas conserver la poire à l'état comprimé, ne pas aspirer de liquide!

Auxiliaires de pipetage manuels pour pipettes de petits volumes jusqu'à 1 ml

Pour ces pipettes, des auxiliaires de pipetage spéciaux ont été mis au point. Ils sont utilisés entre autres dans le domaine médical, en combinaison avec des pipettes capillaires, des pipettes à dilution de sang et pour sucre sanguin jusqu'à un volume maximal de 1 ml.

par ex. l'auxiliaire de pipetage micro de BRAND



Maniement



Aspiration / Evacuation

En tournant la molette, le liquide est aspiré ou bien évacué. Les pipettes calibrées pour contenir 'In' sont rincées par un remplissage et une vidange répétés avec la solution diluante.



Evacuation 'écoulement libre'

Pour l'évacuation de liquides de pipettes calibrées pour écouler 'Ex', appuyer sur le bouton d'aération (respecter, le cas échéant, le temps d'attente).



Ejection

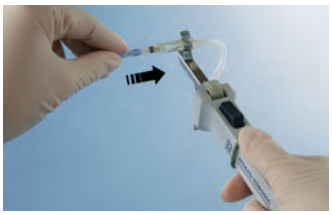
La touche large sert pour éjecter (sans les toucher) les pipettes utilisées.

par ex. l'auxiliaire de pipetage micro-classic de BRAND

En raison de sa forme coudée, il est particulièrement approprié pour les travaux au microscope dans le laboratoire FIV et le laboratoire médical.

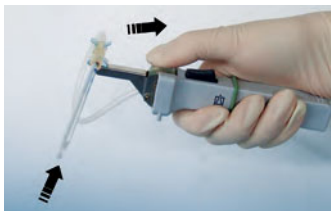
Maniement





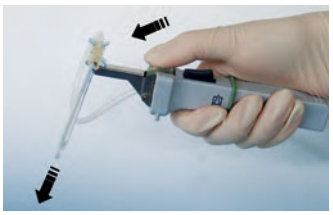
Fixation de la pipette

Fixer toujours la pipette à l'extrémité courte, c'est-à-dire tenir la pipette au niveau du code couleur et l'insérer avec précaution dans l'adaptateur.



Aspiration

Tourner la molette de réglage vers l'arrière jusqu'à ce que le liquide atteigne exactement le trait souhaité.



Evacuation

Dans le cas de pipettes calibrées pour contenir 'In': tourner la molette de réglage vers l'avant jusqu'à ce que le liquide soit évacué. Rincer au moins 3 fois la pipette avec la solution diluante.
Dans le cas de pipettes calibrées pour écoulement 'Ex': pour 'écoulement libre' appuyer sur le bouton d'aération jusqu'à ce que le liquide soit écoulé (tout en respectant le temps d'attente, si applicable).

Travailler avec des appareils 'Liquid Handling'

Les exigences de plus en plus sévères quant à la qualité des résultats d'analyses et l'augmentation des échantillons à analyser dans les laboratoires exigent des appareils de mesure qui permettent de réaliser les travaux de routine dans la préparation d'échantillons le plus efficacement possible.
Pour répondre à ces nécessités, les fabricants de matériel de laboratoire ont développé les appareils Liquid Handling representant le perfectionnement des appareils de volumétrie en verre et en matière plastique et permettant un travail rationnel avec un maximum de précision et de confort de manipulation.

Les appareils de Liquid Handling des différents fabricants fonctionnent presque tous selon un principe similaire, mais en fonction du fabricant, il existe des différences parfois importantes au niveau des détails de la construction et des matériaux utilisés.
Pour l'explication du principe de fonctionnement et de l'utilisation d'appareils Liquid Handling, voici, à titre d'exemple, la description de quelques appareils de BRAND:



Distributeur adaptable sur flacon

Dispensette®



Distributeur adaptable sur flacon

seripettor®



Burette adaptable sur flacon

Titrette®



Pipette à coussin d'air, monocanal

Transferpette® *S* (mécanique)



Pipette à coussin d'air, multicanaux

Transferpette® *S*-8/-12 (mécanique)



Pipette à coussin d'air, monocanal

Transferpette® electronic



Pipette à coussin d'air, multicanaux

Transferpette®-8/-12 electronic



Pipette à déplacement positif

Transferpettor



Distributeur à répétition

HandyStep® *S* (mécanique)



Distributeur à répétition

HandyStep® touch (electronic)

Distribution avec des distributeurs adaptables sur flacon

Qu'est-ce qu'on entend par 'distribution'?
Par 'distribution', on entend la mesure de quantités définies.

Pour la distribution simple, rapide et précis de réactifs, on utilise fréquemment des distributeurs adaptables sur flacon, qui s'adaptent directement, ou à l'aide d'adaptateurs, sur les flacons de réactif courants. De ce fait, le transvasement de produits chimiques n'est plus nécessaire, ce qui rend le travail nettement plus facile, en particulier la distribution en série (substitution des éprouvettes graduées).



Principe commun du fonctionnement des distributeurs adaptables sur flacon

En déplaçant le piston vers le haut, la quantité de liquide ajustée est aspirée directement du flacon de réactif dans le cylindre de l'appareil. En déplaçant le piston vers le bas, le liquide est évacué à l'aide d'un système de soupapes à travers la canule de distribution. Il n'est plus nécessaire ni d'ajuster le ménisque ni de respecter les temps d'attente.

On distingue deux types de distributeurs adaptables sur flacon: distributeurs à piston **flottant** et distributeurs avec piston **à joint d'étanchéité**.



Distributeurs à piston flottant, adaptables sur flacon

Ce système fonctionne sans joint de piston, ce qui le rend tres robuste et facile d'entretien. Le piston est incorporé dans le cylindre de distribution sans être en contact avec celui-ci. Il existe un espace minime entre piston et cylindre de distribution de seulement quelques millièmes de millimètre, rempli de liquide. Ce film de liquide fonctionne comme un lubrificateur. C'est pourquoi le piston glisse avec très peu de frottement.

par ex. la Dispensette® de BRAND



Domaines d'application

Pour la distribution de réactifs corrosifs tels que des acides très concentrées comme H_3PO_4, H_2SO_4, lessives alcalines comme NaOH, KOH, solutions salines, ainsi qu'un grand nombre de solvants organiques: Dispensette® *S*

Pour la distribution des solvants organiques, tels que des hydrocarbures chlorés et fluorurés, comme le trichlorotrifluoroéthane et le dichlorométhane, ou des acides, comme HCl et HNO_3 concentrés, ainsi que pour l'acide trifluoracétique (TFA), le tetrahydrofurane THF) et les peroxydes: Dispensette® *S* Organic

Pour l'acide fluorhydrique, nous recommandons d'utiliser la Dispensette® *S* Trace Analysis avec ressort de soupape Pt/Ir.

Matériaux

En fonction de l'exécution, les parties en contact avec le liquide sont en matériaux particulièrement résistants, par ex. céramique, platine iridié, tantale, ETFE, PFA.

La sécurité avant tout!

Lors de la sélection de distributeurs adaptables sur flacon, il faut tenir compte des dispositifs de sécurité de l'appareil. Comment, par exemple, le risque de blessure en cas de bris de verre peut-il être réduit? Comment la projection accidentelle lors de la purge est-elle évitée? Comment le contact avec le milieu est-il limité lors de l'obturation de la canule de distribution?

L'utilisateur doit également vérifier si le distributeur convient pour le milieu à distribuer. Des remarques à ce sujet figurent dans le mode d'emploi, en général au chapitre 'Fonctions et limites d'emploi'. En cas de doute, adressez-vous directement au fabricant.
Le mode d'emploi doit également contenir des informations sur la maintenance et surveillance des moyens de contrôle.

Surveillance des moyens de contrôle / Calibrage

Dans le cadre de la surveillance des moyens de contrôle selon les directives ISO et BPL, les appareils de volumétrie doivent être régulièrement contrôlés quant à leur exactitude et être réajustés, si nécessaire (voir page 33).

Distributeurs avec piston à joint d'étanchéité, adaptables sur flacon

Outre les distributeurs à 'piston flottant', on utilise également des distributeurs équipés d'un joint d'étanchéité. Souvent, ce système demande des forces d'actionnement plus importantes et le frottement entraîne l'usure du joint de piston.

par ex. le seripettor® de BRAND



Ici, l'ensemble du système est conçu de telle manière que l'unité de distribution puisse être remplacée dans son intégralité. Les forces d'actionnement plus élevées requises lors du remplissage sont diminuées grâce à l'action de levage automatique d'un ressort. L'exemple présent est un distributeur peu coûteux pour les simples tâches de distribution de volumes compris entre 0,2 et 25 ml.

Domaines d'application et matériaux

Les domaines d'applications sont dans la routine quotidienne, pour distribuer les alcalins, les acides à faible concentration, tampons biologiques, milieux pour la culture de cellules, détergents biologiques et solvants polaires.

Le distributeur seripettor® *pro* est l'appareil idéal pour la distribution d'acides, par ex. HCl concentré, de solvants polaires (par ex. acétone), d'huiles essentielles et de milieux sensibles aux rayons UV. Par rapport au distributeur seripettor®, certains composants de cet appareil, comme les soupapes, sont réalisés en matériaux plus résistants.

Titrer avec des burettes adaptables sur flacon

Qu'est-ce qu'on entend par 'titrage'?
Le titrage est une méthode d'analyse volumétrique servant à la détermination quantitative d'une substance en solution.

Comment ça fonctionne?

Une quantité définie d'un échantillon (liquide avec une proportion inconnue d'une substance dissoute, par ex. de l'acide acétique) est remplie dans une fiole Erlenmeyer au moyen d'une pipette jaugée. Suite à la dilution de ce liquide avec de l'eau, on ajoute environ 3 gouttes d'un indicateur. Ensuite, tout en agitant la fiole, on ajoute à l'aide d'une burette un réactif titrant approprié d'une concentration connue (par ex. NaOH 0,1 M) jusqu'à ce que le virage de couleur de l'indicateur indique la fin du titrage.
Par le biais de la consommation en réactif titrant et à l'aide de l'équation de la réaction chimique, il est possible de calculer la quantité de la substance dissoute dans l'échantillon.





Principe commun du fonctionnement des burettes adaptables sur flacon

Les burettes adaptables sur flacon s'adaptent directement sur le flacon de réactif. En déplaçant le piston vers le haut, le liquide est aspiré du flacon de réactif dans le cylindre de l'appareil. En déplaçant le piston ensuite vers le bas, le liquide est lentement évacué à travers la canule de titrage dans la solution contenant l'analyte jusqu'à ce que le titrage soit terminé (par ex. virage de couleur de l'indicateur).

Lecture du volume

Dans le cas de burettes adaptables sur flacon, le volume de la solution titrée peut être lu directement dans l'affichage de la burette: des erreurs de lecture du ménisque sont ainsi évitées.

par ex. la Titrette de BRAND en 10 ml, 25 ml et 50 ml



Le fait de tourner les molettes déplace le piston et du liquide est alors aspiré ou évacué. Par le biais du sens de rotation, l'électronique de l'appareil reconnaît automatiquement si l'appareil est utilisé pour remplir ou pour titrer. Il est possible d'aspirer le liquide rapidement, mais aussi de le distribuer très lentement et très exactement une goutte après l'autre. Lors de la purge, la soupape de purge assure le retour du liquide dans le flacon. De cette manière, les bulles d'air peuvent être éliminées quasiment sans perte de milieu. L'appareil peut être facilement désassemblé au laboratoire pour les travaux de nettoyage et de maintenance.

Domaines d'application

Utilisable dans de nombreux domaines avec des solutions aqueuses et non aqueuses (par ex. KOH alcoolique) jusqu'à 1 M.

Matériaux

Les parties venant en contact avec le liquide sont en matériaux particulièrement résistants, par ex. verre borosilicaté, PTFE, platine iridié, céramique Al_2O_3.

Vous trouverez plus d'informations sur le titrage avec burette numérique dans la vidéo sur notre chaîne Youtube **mylabBRAND**:

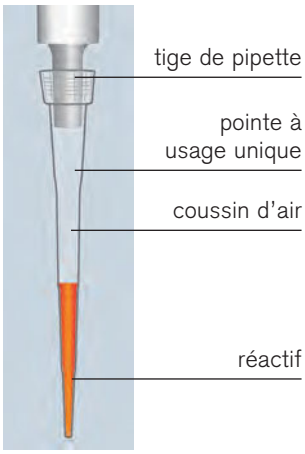
Titrage avec la burette numérique Titrette®

Pipetter avec des pipettes à coussin d'air

Qu'est-ce qu'on entend par 'pipetage'?
Par pipetage, on entend l'aspiration et l'évacuation précises et uniques de liquides.
La pipette à coussin d'air sert à pipeter des liquides aqueux dans la gamme du microlitre au millilitre.
Elle fonctionne selon le principe du coussin d'air (air interface).

Principe commun de fonctionnement

En déplaçant le piston dans la tige de pipette vers le haut et le bas, il se produit un vide partiel ou bien une surpression dans la tige. De cette façon, le liquide est aspiré dans la pointe, ou bien évacué. Le liquide est séparé du piston par un coussin d'air.



Avantage

Pas de mouillage de l'appareil, vu que le liquide entre seulement dans la pointe qui n'est utilisée qu'une seule fois. Ainsi est assuré un travail sans résidus – ce qui est particulièrement important pour les domaines dans lesquels il faut travailler de façon stérile ou sans contamination.

Calibrage

Dans le cadre de la surveillance des moyens de contrôle selon les directives ISO et BPL, les appareils de volumétrie doivent être régulièrement calibrés quant à leur exactitude (donc contrôlés) et être ajustés, si nécessaire (voir page 33).

Pipettes monocanal mécaniques

par ex. la Transferpette® *S* de BRAND

Que ce soit dans le laboratoire de routine ou dans la recherche – précision et fonctionnalité sont les caractéristiques qui devraient être standard pour le pipetage avec des pipettes à cousin d'air à piston.



Maniement



Aspirer le réactif

1. Appuyer sur le bouton de pipetage jusqu'à la première butée. Tenir l'appareil à la verticale et immerger la pointe dans le liquide.

Gamme de volume	Profondeur d'immersion	Temps d'attente
0,1 µl - 1 µl	1 - 2 mm	1 s
> 1 µl - 100 µl	2 - 3 mm	1 s
> 100 µl - 1000 µl	2 - 4 mm	1 s
> 1000 µl	3 - 6 mm	3 s

2. Laisser doucement remonter le bouton de pipetage pour aspirer le liquide.



Evacuer le réactif

1. Placer la pointe de la pipette contre la paroi du récipient. Maintenir la pipette avec un angle de 30 à 45° par rapport à la paroi du récipient et appuyer le bouton de pipetage jusqu'à la première butée et l'y maintenir.
2. Appuyer sur le bouton de pipetage jusqu'à la deuxième butée pour que la pointe se vide totalement et essuyer la pointe de la pipette contre la paroi du récipient.



Ejecter la pointe

Enfoncer la touche d'éjection.

Pipettes multicanaux mécaniques

Les pipettes multicanaux fonctionnent également selon le principe du coussin d'air. Avec elles, 8 ou bien 12 pipetages simultanés peuvent être effectués.

En travaillant selon la méthode de microtitrage, on pipette dans les plaques de microtitration de 8 x 12 puits (plaques de microtitration de 96 puits), dont les distances sont normalisées. Cette technique permet, entre autres, la détermination d'infimes quantités de protéines (de la gamme micro) et ne peut être appliquée de façon rationnelle qu'avec des pipettes multicanaux.
Les pipettes multicanaux sont particulièrement appropriées pour le transfert rationnel d'échantillons et pour les dilutions en série étant idéales pour le lavage des plaques de microtitration.



Domaines d'application

- Diagnostic clinique
- Analyse agroalimentaire
- Immunologie
- Biochimie
- Culture de cellules

Techniques d'analyse

- Immunofluorescence (IF)
- Dosage radio-immunologique (RIA)
- Dosage immunoenzymatique (EIA, ELISA)
- Dilution de cultures cellulaires

par ex. la Transferpette® *S* -8/-12 de BRAND



Maniement



Aspirer le réactif

1. Appuyer sur le bouton de pipetage jusqu'à la première butée. Tenir l'appareil à la verticale et immerger les pointes dans le liquide.

Gamme de volume	Profondeur d'immersion	Temps d'attente
0,1 µl - 1 µl	1 - 2 mm	1 s
> 1 µl - 100 µl	2 - 3 mm	1 s
> 100 µl - 1000 µl	2 - 4 mm	1 s
> 1000 µl	3 - 6 mm	3 s

2. Laisser doucement remonter le bouton de pipetage pour aspirer le liquide.



Evacuer le réactif

1. Placer les pointes de la pipette contre la paroi du récipient. Maintenir la pipette avec un angle de 30 à 45° par rapport à la paroi du récipient et appuyer le bouton de pipetage jusqu'à la première butée et l'y maintenir.
2. Appuyer sur le bouton de pipetage jusqu'à la deuxième butée pour que les pointes se vide totalement et essuyer les pointes de la pipette contre la paroi du récipient.



Ejecter la pointe

Enfoncer la touche d'éjection.

Ergonomie et sollicitation

En raison de la contrainte permanente, les travaux intensifs et répétitifs avec les appareils mécaniques à ergonomie insuffisante peuvent entraîner l'apparition d'un grand nombre d'affections musculaires. On les connaît sous le nom de TMS (Troubles Musculosquelettiques). Les muscles les plus sollicités se situent au niveau de la nuque, de l'épaule, des bras et des pouces. C'est pourquoi les travaux au laboratoire entraînent fréquemment des tendinites et le syndrome du canal carpien. Dans le cas des micropipettes notamment, il est donc primordial que la manipulation se fasse sans grand effort.

Pipettes monocanal et multicanaux électroniques

Principe de fonctionnement

L'actionnement de la touche de pipetage déclenche le mécanisme d'aspiration ou d'évacuation (avec surcourse). Le piston de la pipette est déplacé par un moteur, l'aspiration et l'évacuation du volume sont commandées par un microprocesseur. Les touches de commande permettent d'entrer divers programmes de pipetage.

Avantages des pipettes électroniques

La combinaison du pipetage motorisé et du design ergonomique permet un travail sans effort et détendu et sans sollicitation permanente du pouce lors du pipetage de grandes séries (risque de TMS).
Un autre avantage est la possibilité d'exécuter des programmes de pipetage, comme le mode électrophorèse sur gel (avec indication précise du volume dosé) et le mode de distribution, qui ne sont pas réalisables avec des pipettes mécaniques.

par ex. la Transferpette® electronic monocanal et multicanaux de BRAND







Il est très important que les pipettes monocanal et multicanaux électroniques possèdent un design ergonomique, une répartition adaptée du poids, une interface intuitive et, surtout, qu'elles soient accompagnées d'une documentation technique claire et compréhensible.

Maniement

Aspirer le réactif

Plonger les pointes dans le réactif et appuyer une fois sur la touche de pipetage, le volume réglé est aspiré.

Gamme de volume	Profondeur d'immersion	Temps d'attente
0,1 µl - 1 µl	1 - 2 mm	1 s
> 1 µl - 100 µl	2 - 3 mm	1 s
> 100 µl - 1000 µl	2 - 4 mm	1 s
> 1000 µl	3 - 6 mm	3 s

Evacuer le réactif

Placer la pointe de la pipette contre la paroi du récipient. Maintenir la pipette avec un angle de 30 à 45° par rapport à la paroi du récipient et appuyer la touche pipetage à nouveau, le liquide est éjecté. La surcourse s'effectue automatiquement à la fin. Pour finir, essuyer les pointes de pipette contre la paroi du récipient.

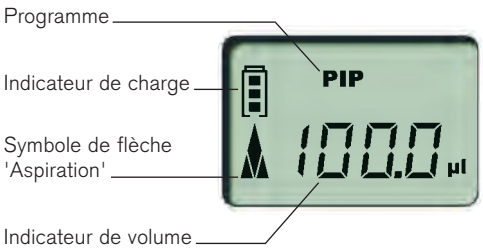
Ejecter la pointe

Enfoncer la touche d'éjection des pointes.

Programmes de pipetage de la micropipette Transferpette® electronic



Ecran d'affichage



Les programmes de pipetage



Pipetage

Le programme standard. Un volume programmé préalablement est aspiré puis expulsé.



Mélange d'échantillon

Programme permettant un mélange des liquides. Un échantillon est aspiré puis expulsé à plusieurs reprises et le nombre de cycles est affiché sur l'écran.



Pipetage inverse

Programme spécialement conçu pour le pipetage de liquides à viscosité élevée et à tension de vapeur élevée ainsi que pour le pipetage de fluides moussants.
En plus du volume réglé, la pipette aspire le volume de surcourse. Après l'évacuation, ce volume reste dans la pointe afin d'éviter que du liquide ne continue à s'écouler de manière indéfinie et pour empêcher les projections et la formation de mousse ou de bulles.



Pipetage lors de l'électrophorèse

Programme permettant de charger les gels d'électrophorèse.
Un volume d'échantillon variable est aspiré à une grande vitesse programmable avant d'être expulsé très lentement. Le volume très précis de liquide expulsé est affiché sur l'écran.



Distribution

Programme permettant de distribuer les liquides.
Un volume aspiré est éjecté en plusieurs fractions.

Fonctions supplémentaires

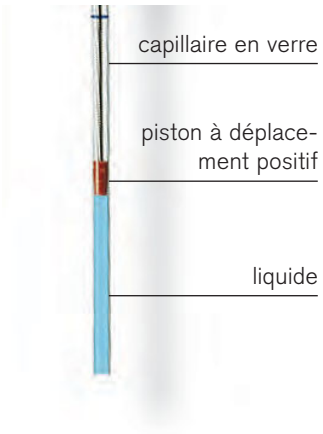
Selon leur qualité et leur exécution, les pipettes électroniques peuvent offrir des fonctions supplémentaires spécifiques venant s'ajouter aux programmes de pipetage. Dans le cas de la Transferpette® electronic, ces fonctions sont, par exemple, un programme permettant l'ajustage simple et rapide de l'appareil ainsi qu'une fonction de régénération de la batterie.

Que signifie 'inverse'?

L'ordre des butées est inversé! Pour les pipettes mécaniques, cela signifie:
Pour aspirer du réactif, on enfonce le bouton jusqu'à la **deuxième butée** et le laisse lentement revenir dans sa position initiale. Ensuite, il suffit d'enfoncer le bouton jusqu'à la **première butée** pour évacuer le volume réglé.

Pipetter avec des pipettes à déplacement positif

Là où les pipettes à coussin d'air touchent aux limites physiques, l'efficacité des pipettes à déplacement positif se fait ressentir. Elles sont particulièrement appropriées pour les liquides visqueux ou peu visqueux, les liquides moussants ou à haute pression de vapeur.



Principe de fonctionnement

Contrairement aux pipettes à coussin d'air, le piston de la pipette à déplacement positif est en contact direct avec le liquide à pipetter. Le piston essuie toujours parfaitement les parois des capillaires/pointes – ceci jusqu'à la dernière goutte dont la sortie de l'orifice est bien visible. Grâce à ce principe, on obtient des résultats reproductibles avec exactitude et ce, indépendamment des propriétés du liquide.

Les capillaires ou bien les pointes n'ont pas besoin d'être jetés après chaque opération de pipetage étant donné que le mouillage résiduel est minime et peut être négligé en règle générale. Toutefois: dans le cas où aucun entraînement de liquide n'est admissible, par ex. avec des milieux infectieux ou radioactifs, il est recommandé d'utiliser une pipette à coussin d'air pour le travail avec des pointes à usage unique.

Avantage

Un maximum de précision et un travail rapide. Les pointes ou bien capillaires peuvent être utilisés plusieurs fois. La lecture du ménisque n'est plus nécessaire lors du pipetage.

par ex. le Transferpettor de BRAND



Domaines d'application



Les milieux de viscosité élevée, comme par ex. les solutions protéiques très concentrées, les huiles, les résines ou les graisses.



Les milieux à haute pression de vapeur, comme par ex. les alcools, les éthers et les hydrocarbures.



Les milieux ayant tendance à mousser, comme par ex. les solutions tensio-actives.

Maniement (analogue à des pipettes à coussin d'air)

Réglage du volume

Régler sur le volume souhaité en tournant le bouton de pipetage.

Aspiration

Enfoncer le bouton de pipetage et le piston jusqu'à la butée, plonger la pointe dans le milieu et aspirer le milieu en laissant revenir lentement le bouton de pipetage.

Evacuation

Appuyer la pointe/le capillaire contre la paroi du récipient et enfoncer le bouton de pipetage une seconde fois jusqu'à la butée. Les pipettes à déplacement positif ne possèdent pas de surcourse.

Distribution avec des distributeurs de fractions

Un des travaux les plus importants et les plus fréquents dans les laboratoires médicaux, pharmaceutiques et biologiques est la distribution de liquides. Des techniques de travail habituelles et très utilisées sont le dosage, la distribution et le pipetage. La distribution est l'évacuation répétitive de quantités de liquide identiques. Cette technique possède un grand avantage sur le pipetage: elle permet une économie considérable de temps, vu que l'aspiration répétée n'est plus nécessaire. Étant donnée l'utilisation répandue de cette technique de travail, l'ergonomie et le design des appareils jouent un rôle essentiel.
Les travaux de distribution au laboratoire sont rarement réalisés avec des systèmes complètement automatiques éliminant toute manipulation manuelle. Pour ces travaux de routine, on utilise en règle générale des distributeurs à répétition.

On distingue deux types de distributeurs de fractions:

- distributeurs à répétition totalement mécaniques
- distributeurs à répétition électroniques à moteur



Principe de fonctionnement

Dans le cas de distributeurs à répétition mécaniques, le réglage du volume s'effectue à l'aide d'une crémaillère, où s'engrène un pignon pas à pas, en combinaison avec les pointes à déplacement direct. Pour cette raison, ces appareils ne permettent qu'un nombre déterminé d'opérations de distribution clairement définies. Il n'est pas possible d'ajuster des volumes intermédiaires. Le principal avantage de ces appareils est leur construction robuste, le désavantage est souvent la fatigue due aux efforts musculaires.
Le principe de fonctionnement éprouvé du distributeur à répétition est également le déplacement positif. Les milieux problématiques, comme par ex. les solutions à haute pression de vapeur, de viscosité élevée ou les milieux moussants, ne représentent aucun problème pour le distributeur à répétition. En fonction de la gamme de volume souhaité, le distributeur à répétition peut être utilisé avec les pointes DD tips (à déplacement direct) de différentes capacités.

Distributeurs à répétition mécaniques

par ex. le HandyStep® de BRAND





Le distributeur à répétition simplifie le pipetage en série en évacuant en plusieurs fractions de volume un liquide préalablement aspiré. En fonction de la capacité des pointes DD tips utilisées qui varient entre 2 µl et 5 ml, jusqu'à 49 opérations de pipetage peuvent être réalisées sans remplir l'appareil à nouveau.
Ces données sont calculées à partir de la position ajustée du bouton coulissant (1-5) en combinaison avec le type de pointe utilisé.
Les pointes à déplacement direct de BRAND sont disponibles en 10 capacités différentes, non stériles ou stériles.
Il est également possible d'utiliser des pointes compatibles d'autres fabricants.

Exemple des possibilités de combinaison avec des pointes DD tips différentes de BRAND

Opérations et gammes de volume

Setting	Tip size (ml)										Steps
	0.1	0.5	1	1.25	2.5	5	10	12.5	25	50	
1	2	10	20	25	50	100	200	250	500	1000	49
1.5	3	15	30	37.5	75	150	300	375	750	1500	32
2	4	20	40	50	100	200	400	500	1000	2000	24
2.5	5	25	50	62.5	125	250	500	625	1250	2500	19
3	6	30	60	75	150	300	600	750	1500	3000	15
3.5	7	35	70	87.5	175	350	700	875	1750	3500	13
4	8	40	80	100	200	400	800	1000	2000	4000	11
4.5	9	45	90	112.5	225	450	900	1125	2250	4500	10
5	10	50	100	125	250	500	1000	1250	2500	5000	9
	Volume (µl)										

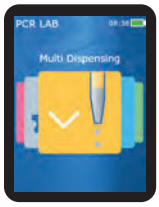
Ergonomie et dessin



Les travaux répétitifs de forme intense avec des appareils manuels peuvent provoquer de nombreux problèmes musculaires à divers égards: ils présentent un risque particulièrement élevé pour la musculature de la nuque et des épaules, ainsi que celle des bras et des pouces. Surtout pour les distributeurs à répétition, l'exigence concernant un maniement économisant les forces est très importante, étant donné que ces appareils sont utilisés presque exclusivement pour les distribution en série. Particulièrement pour la réalisation de longues séries dans la même position, l'ergonomie et le dessin des appareils jouent un rôle décisif.

Distributeurs à répétition électroniques à moteur

Principe de fonctionnement



En appuyant sur une touche, le mécanisme d'aspiration ou bien d'évacuation se met en marche. Le piston des pointes se déplace à l'aide d'un moteur, l'évacuation du volume et le nombre d'opérations sont pilotés par un microprocesseur. Cette combinaison d'ergonomie et de dessin permet un travail détendu. Le piston essuie toujours parfaitement les parois intérieures des pointes, ce qui permet d'obtenir des résultats exactement reproductibles indépendamment des influences d'un coussin d'air. Les pointes à déplacement direct rendent possible la distribution de liquides à haute densité, de liquides très volatils ou à haute pression de vapeur et de liquides ayant tendance à mousser.

par ex. le HandyStep® touch de BRAND



Grâce au codage breveté sur la tête de piston, les pointes de BRAND permettent une détection automatique de la taille. Après l'insertion, la taille de pointe détectée est affichée sur l'écran. Cela évite les erreurs et il est désormais possible de régler en toute facilité le volume à doser et le programme de travail souhaité via l'écran tactile. Toutes les informations importantes sont ainsi visibles en un coup d'œil. La commande à l'aide de la touche STEP au dos permet un travail sans fatigue (ergonomique). Le réglage de l'appareil reste conservé lors de l'insertion d'une nouvelle pointe DD tip de même taille.

Tandis que les distributeurs à répétition mécaniques, de par leur construction, servent uniquement pour la distribution de fractions de volume à nombres entiers sans décimaux, le distributeur à répétition électronique permet la distribution de fractions de volume telles que 1,01 ml. L'éjection automatique des pointes vient compléter le déroulement du travail et permet une éjection sans contamination de la pointe.





L'appareil HandyStep® touch est disponible dans deux variantes:

Avec trois modes de fonctionnement, le HandyStep® touch couvre les applications standard. Le HandyStep® touch *S* offre en outre les modes Distribution séquentielle, Multi-aspiration et Titrage pour des applications plus nombreuses.

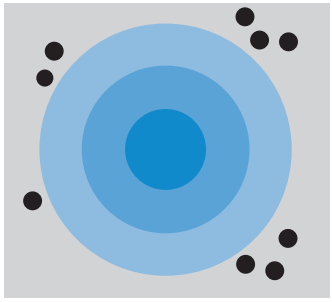
Mode	Fonction	HandyStep® touch	HandyStep® touch *S*
Multi-dosage (MULTI-DISP)	Dosage progressif du volume réglé	✔	✔
Auto-dosage (AUTO-DISP)	Dosage automatique par l'appareil	✔	✔
Pipetage (PIP)	Pipetage d'un volume défini	✔	✔
Dosage séquentiel (SEQ-DISP)	Dosage progressif de différents volumes	–	✔
Multi-aspiration (MULTI-ASP)	Aspiration de différents volumes	–	✔
Titrage	Sortie manuelle ou progressive de liquide pour le titrage	–	✔
Favoris	Enregistrement des favoris pour un accès rapide	✔	✔
Réglages	Adaptation individuelle de l'appareil (par ex. luminosité ou nom d'appareil)	✔	✔

Sur l'exactitude

Que signifient dans la mesure volumétrique limite d'erreur, exactitude, coefficient de variation et précision?

Représentation graphique de précision et exactitude

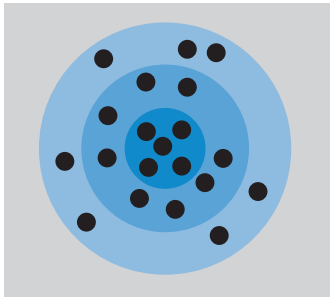
La cible représente la plage de volumes autour de la valeur nominale qui est au centre.
Les points noirs sont les valeurs obtenues de différentes mesures d'un volume défini.



Exactitude mauvaise:
Les impacts sont loin du centre

Reproductibilité mauvaise:
Les impacts sont très dispersés.

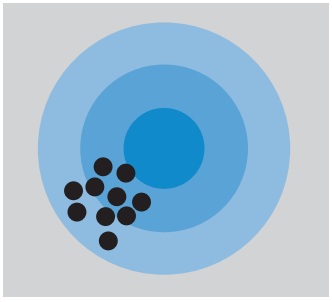
Résultat:
Ces appareils de volumétrie sont de qualité médiocre.



Exactitude bonne:
Les impacts sont répartis régulièrement autour du centre.

Reproductibilité mauvaise:
Pas d'erreur grossière, mais les impacts sont très dispersés.

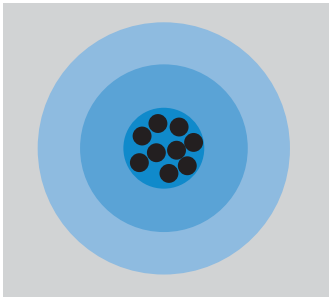
Résultat:
Toutes les déviations ont la 'même probabilité'. Il est nécessaire d'exclure les appareils de volumétrie dont les valeurs dépassent les limites d'erreur.



Exactitude mauvaise:
Bien que les impacts soient les uns près des autres, le but (valeur nominale) n'est quand même pas atteint.

Reproductibilité bonne: Tous les impacts sont les uns près des autres

Résultat:
Production mal contrôlée, déviation systématique. Il est nécessaire d'exclure les appareils de volumétrie dont les valeurs dépassent les limites d'erreur.



Exactitude bonne:
Tous les impacts sont tout près du centre, donc près de la valeur nominale.

Reproductibilité bonne:
Tous les impacts sont les uns près des autres.

Résultat:
Cette production est parfaitement contrôlée par un système d'assurance de qualité accompagnant la fabrication. Déviation systématique minime et dispersion serrée. La limite admissible n'est pas atteinte. Une sélection n'est pas nécessaire.

Plusieurs termes sont utilisés pour décrire la précision: pour les appareils de volumétrie en verre, c'est la «reproductibilité», alors que pour les appareils de Liquid Handling ce sont les termes statistiques «exactitude [%]» et «coefficient de variation [%]».

❶ Limite d'erreur

La limite d'erreur (LE) définie dans les normes correspondantes indique la déviation maximale admissible de l'appareil par rapport à la valeur assignée.

❷ Exactitude (E)

L'exactitude (E) indique jusqu'à quel point les valeurs mesurées s'approchent de la valeur nominale, c'est-à-dire elle indique l'erreur systématique.
L'exactitude est la différence entre la valeur moyenne ($\bar{V}$) et la valeur nominale ($V_{nominale}$), se référant à la valeur nominale en %.

❸ Coefficient de variation (CV)

Le coefficient de variation (CV) indique jusqu'à quel point les valeurs mesurées individuelles s'approchent les unes des autres, c'est-à-dire il indique l'erreur aléatoire. Le coefficient de variation est défini comme écart type en % se référant à la valeur moyenne.

❹ Volume partiel

E et CV sont généralement rapportés au volume nominal (V_N). Ces valeurs données en % doivent être converties pour le contrôle de volumes partiels (V_P). Par contre, la conversion pour les volumes partiels ne sera pas faite, si E et CV sont donnés en unités de volume (par ex. ml).

❺ Limite d'erreur à partir des valeurs E et CV

Il est possible, à partir de l'exactitude et du coefficient de variation, de calculer de manière approximative la limite d'erreur (LE) de l'appareil, par ex. pour le volume nominal (V_N).

❻ Reproductibilité

Si la dispersion des résultats de mesure individuels autour de la valeur moyenne $\bar{V}$ est indiquée en unités de volume, on utilise le terme "reproductibilité".

❶ $$LE \geq \left| V_{réelle} - V_{nominale} \right|$$

❷ $$E\,[\%] = \frac{\bar{V} - V_{nominale}}{V_{nominale}} \cdot 100$$

❸ $$CV\,[\%] = \frac{s \cdot 100}{\bar{V}}$$

❹ $$E_P\,[\%] = \frac{V_N}{V_P} \cdot E_N\,\%$$

(de manière analogue pour CV_P [%])

❺ $$LE \geq \frac{|E\%| + 2CV\%}{100\ \%} \cdot V_N$$

info@brand.de

La surveillance des moyes de contrôle

Qu’est-ce qu’on entend par 'moyens de contrôle'?

On entend par 'moyens de contrôle' tous les systèmes de mesure utilisés pour la vérification des caractéristiques publiées des produits.

Dans tout laboratoire analytique, l’exactitude des moyens de contrôle utilisés doit être évidente afin d’obtenir des résultats d’analyse fiables. Cette exigence est valable dans une large mesure pour les laboratoires qui travaillent conformément aux directives BPL, qui sont accrédités selon la norme DIN EN ISO/IEC 17025, ou certifiés selon DIN EN ISO 9001 et suivantes. Ces directives exigent l’existence d’instructions écrites qui décrivent en détail le procédé du contrôle des moyens de contrôle. Il faut aussi indiquer pour les moyens de contrôle le limite d'erreur ou bien l’exactitude et le coefficient de variation, et il faut déterminer quelles mesures sont à prendre en cas de dépassement de ces valeurs limites.

A quel moment et à quelle fréquence est-il nécessaire d’effectuer le contrôle?

Dans le cadre de la surveillance des moyens de contrôle, il est obligatoire de connaître et de documenter l’exactitude et l’incertitude de mesure de tous les systèmes de mesure avant de les libérer pour l’utilisation. De même, il est obligatoire d’effectuer des contrôles périodiques selon un rythme défini (voir DIN EN ISO 10012).

Le motif:
L’exactitude de mesure d’appareils de volumétrie peut être modifiée résultant par ex. de l’utilisation de produits chimiques agressifs, des procédés et de la fréquence du nettoyage.
Etant donné que l’exactitude exigée pour les mesures dépend de façon considérable des conditions d’application, l’utilisateur lui-même doit définir le rythme des contrôles.
Les intervalles de contrôle typiques pour les appareils de Liquid Handling et appareils de volumétrie en plastique sont de 3 à 12 mois et, pour les appareils de volumétrie en verre, de 1 à 3 ans.

Quel est le procédé selon lequel s’effectue le contrôle?

Le contrôle des appareils de volumétrie s’effectue de façon gravimétrique, dans le cas des appareils Liquid Handling selon la norme ISO 8655, et dans le cas des appareils de volumétrie en verre selon ISO 4787. Lors de la réalisation, il faut tenir compte de nombreux facteurs. BRAND met à disposition, pour tous les appareils de volumétrie, des instructions de contrôle qui décrivent, un point après l’autre, le procédé du contrôle. Outre cela, BRAND offre un logiciel qui effectue tous les calculs nécessaires, les enregistre dans une banque de données et imprime les résultats dans un procès-verbal d’essai au choix de l’utilisateur.

Investissement de temps pour le contrôle?

La surveillance des moyens de contrôle ne doit pas devenir le travail principal au laboratoire analytique, mais doit être limitée à un espace de temps raisonnable. Ceci demande un maniement simple et, par là, réalisation rapide et économique.
Les instructions de contrôle et le logiciel EASYCAL™ spécialement développés à cette fin, en combinaison avec les appareils de volumétrie avec certificat individuel ou de lot, sont appropriés pour atteindre une diminution considérable du temps investi dans le contrôle.

Le contrôle est-il également nécessaire pour les appareils de volumétrie marquage DE-M?

Comme tous les moyens de contrôle, les appareils de volumétrie, également marquée selon la «MessEV» marquage DE-M selon la norme DIN 12600 sont également soumis à la surveillance des moyens de contrôle.
Il n’est pas déterminé clairement et sans équivoque si, pour ces appareils, le premier contrôle est obligatoire ou non. Il est donc de la responsabilité de l’utilisateur de décider comment procéder.
Toutefois, par sécurité, il est conseillé d’effectuer le premier contrôle sur un échantillon représentatif choisi par un procédé aléatoire. Ceci documente en même temps l’état initial pour les contrôles futurs. Une alternative est, dans le meilleur des cas, l’utilisation d’appareils de volumétrie avec certificat du fabricant.

Termes techniques des moyens de contrôle

Calibrage

On entend par 'calibrage' la détermination du volume réel.

Afin de permettre un calibrage rapide et simple et d’éviter les sources d’erreurs, BRAND propose à titre gratuit des instructions de contrôle détaillées pour tous ses appareils de volumétrie.

Ajustage

On entend par 'ajustage' la correction de l’écart de la valeur mesurée par rapport à la valeur vraie.

En fonction du fabricant, l’ajustage d’appareils de Liquid Handling s’effectue généralement en tournant une vis de réglage. Suite au réglage, il faut procéder à un nouveau calibrage à des fins de contrôle. Cette procédure doit être répétée jusqu’à ce que le volume se trouve dans les limites d’erreur

Procédé du contrôle de volume

par ex. la micropipette Transferpette® Variable, 20-200µl

Nous recommandons un calibrage une fois tous les 3 à 12 mois, comme décrit par la suite. En fonction de la fréquence d'utilisation et des milieux employés, l'utilisateur peut également déterminer des intervalles de contrôle différents.

Préparation:

1. Déterminer le type de l'appareil et le volume nominal.
2. Lire le numéro de série.
3. En cas de souillures, démonter, si nécessaire, l'appareil et le nettoyer (voir mode d'emploi).
4. Vérifier s'il y a des détériorations (boîtier, bout de la tige de pipette, dispositif d'éjection, piston, joint) et, dans le cas de détériorations, se procurer des pièces de rechange correspondantes.
5. Placer la Transferpette® avec ses accessoires dans la salle d'essai pendant au moins 2 heures pour l'équilibrer en température, toutes les pièces étant déballées.

Essai de fonctionnement:

1. Placer une nouvelle pointe de pipette.
2. Pré-rincer une fois la pointe de pipette avec le liquide d'essai (eau distillée/déionisée).
3. La pointe de pipette étant remplie, tenir l'appareil verticalement et observer environ 10 sec. s'il se forme une goutte au bout de la pointe de pipette. Ce faisant, veiller à ce que la pointe ne s'échauffe pas, par ex. sous l'effet du soleil ou d'autres facteurs similaires. Ensuite évacuer le liquide d'essai. Pour les petits volumes inférieurs à environ 50 µl, la formation de gouttes est impossible physiquement, ceci même en cas de perte d'étanchéité (tension superficielle).

   Un petit conseil alors:
   Evacuer une petite goutte de la pointe remplie de manière à ce qu'un petit coussin d'air (bulle d'air) se forme en bas. Si le coussin d'air descend, il y a un défaut d'étanchéité.

Contrôle gravimétrique:

1. Déterminer la température du liquide d'essai.
2. Placer une nouvelle pointe de pipette.
3. Conditionner la pipette: aspirer le liquide d'essai cinq fois et l'évacuer. Ce procédé augmente l'exactitude du contrôle.
4. Pré-rincer une fois la pointe de pipette.
5. Placer le récipient à pesée sur la balance et la remettre à zéro.
6. Enlever le récipient à pesée de la balance.
7. Evacuer l'échantillon dans le récipient à pesée. Ce faisant, vider totalement la pointe de pipette à l'aide de la surcourse.
8. Placer le récipient à pesée sur la balance; prendre note de la valeur obtenue de la pesée.
9. Remettre la balance à zéro.
10. Répéter les n^{os} 2 - 9 dix fois et inscrire les valeurs obtenues des pesées de 100 %, 50 % et 10 % du volume nominal au procès-verbal d'essai.

Valeurs du contrôle gravimétrique à 21,5 °C (Z = 1,0032)

Volume contrôlé (µl):	200,0000
Valeur vraie (mg):	199,3620
x_1	200,2000
x_2	199,6000
x_3	199,4900
x_4	199,7000
x_5	199,7000
x_6	199,2900
x_7	199,3500
x_8	199,4100
x_9	199,2000
x_{10}	199,1900

Les valeurs obtenues des pesées lors du contrôle gravimétrique ne sont que des valeurs de masse du volume pipetté. Pour obtenir le volume réel, il est nécessaire d'effectuer une correction qui tient en compte la température (voir ci-dessous). Des instructions de contrôle détaillées pour tous les appareils de volumétrie de BRAND peuvent être téléchargées sur www.brand.de.

1. Calculer le volume moyen:

Le calcul se réalise en multipliant la valeur moyenne des valeurs obtenues des pesées ($\bar{x}$) par le facteur Z (µl/mg) qui tient en compte la densité de l'eau, la température du contrôle et la pression atmosphérique. Z équivaut à 1,0032 µl/mg, se référant à 21,5 °C et 1013 mbar (hPa).

$$\bar{V} = \bar{x} \cdot Z$$

$$\bar{V} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \ldots + x_{10}}{n} \cdot Z$$

$$\bar{V} = \frac{200{,}2 + 199{,}6 + 199{,}49 + \ldots + 199{,}19}{10} \cdot 1{,}0032$$

$$\bar{V} = 199{,}513 \cdot 1{,}0032$$

$$\bar{V} = 200{,}1514$$

Extrait de la table 'Facteur Z pour appareils Liquid Handling'

Température °C	Facteur Z ml/g
18	1,00245
18,5	1,00255
19	1,00264
19,5	1,00274
20	1,00284
20,5	1,00294
21	1,00305
21,5	1,00316
22	1,00327
22,5	1,00338
23	1,00350
23,5	1,00362
24	1,00374
24,5	1,00386
25	1,00399
25,5	1,00412
26	1,00425

* Le tableau se réfère à 1013 hPa

2. Calculer l'exactitude:

$$E\,[\%] = \frac{\bar{V} - V_{nominale}}{V_{nominale}} \cdot 100$$

$$E\,[\%] = \frac{200{,}1514 - 200}{200} \cdot 100$$

$$E\,[\%] = 0{,}076$$

3. Afin de pouvoir calculer le coefficient de variation, calculer d'abord l'écart type

$$\mathbf{s = Z \cdot \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + (x_3 - \bar{x})^2 + \ldots + (x_{10} - \bar{x})^2}{n - 1}}}$$

$$s = 1{,}0032 \cdot \sqrt{\frac{(200{,}2 - 199{,}51)^2 + (199{,}6 - 199{,}51)^2 + (199{,}49 - 199{,}51)^2 + \ldots + (199{,}19 - 199{,}51)^2}{9}}$$

$$s = 1{,}0032 \cdot \sqrt{\frac{0{,}8393}{9}}$$

s = 0,306

4. Le coefficient de variation est alors obtenu du calcul suivant:

$$\mathbf{CV\ [\%] = \frac{s \cdot 100}{\bar{V}}}$$

$$CV\ [\%] = \frac{0{,}306 \cdot 100}{200{,}1514}$$

CV [%] = 0,153

Pour l'exemple calculé, le résultat suivant est obtenu:

Evaluation du contrôle gravimétrique:

Volume contrôlé: (µl)	200,0000
Valeur moyenne: (µl)	200,1514
E [%]	0,076
CV [%]	0,153
E [%] nominale*	0,600
CV [%] nominale*	0,200

* limites d'erreur du mode d'emploi

$\Longrightarrow$ l'appareil est en bon état!

Si les valeurs calculées de l'exactitude (E [%]) et du coefficient de variation (CV [%]) sont comprises dans les limites d'erreur ou correspondent à ces dernières, l'appareil est en bon état.

Note:

Dans le cas d'un contrôle de volumes partiels, les données indiquées pour $E\ [\%]_{nom.}$ et $CV\ [\%]_{nom.}$, se référant au volume nominal V_N doivent être converties.

Pour le volume de contrôle de 20 µl s'applique:

$$E_{20\ \mu l}[\%] = \frac{V_N}{V_{20\ \mu l}} \cdot E_N\ [\%]$$

$$E_{20\ \mu l}[\%] = \frac{200\ \mu l}{20\ \mu l} \cdot 0{,}5\%$$

$E_{20\ \mu l}$[%] = 5%

Le calcul de $CV_{20\ \mu l}$ s'effectue de manière analogue.

Que faire lorsque les valeurs d'un appareil contrôlé se situent en dehors des limites d'erreur?

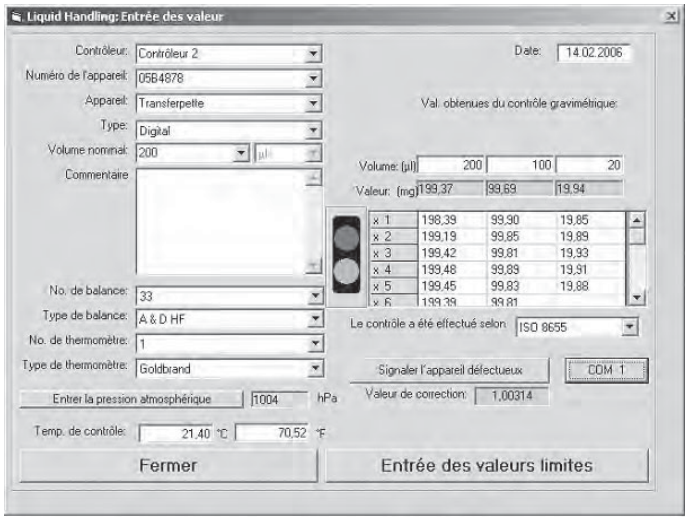
1. Vérifier si toutes les instructions des instructions de contrôle ont été effectuées correctement.
2. Prendre en considération les indications sur le paragraphe 'Dérangement – que faire?' du mode d'emploi.
3. Ajuster l'appareil suivant les instructions dans le mode d'emploi.

Si ces mesures ne livrent pas le résultat souhaité, veuillez contacter le fabricant afin de pouvoir clarifier le procédé à suivre.

Logiciel de calibrage

Parfois la surveillance des moyens de contrôle conformément à BPL et DIN EN ISO 9001 n'est pas aussi simple que cela. Non seulement il arrive facilement que l'on fasse des erreurs de calcul à cause des formules compliquées, la documentation des résultats aussi entraîne parfois des difficultés. Afin de vous faciliter ce travail le plus souvent difficile et fastidieux, quelques fabricants de matériel de laboratoire ont développé des logiciels de calibrage spéciaux.

par ex. EASYCAL™, le logiciel de calibrage de BRAND



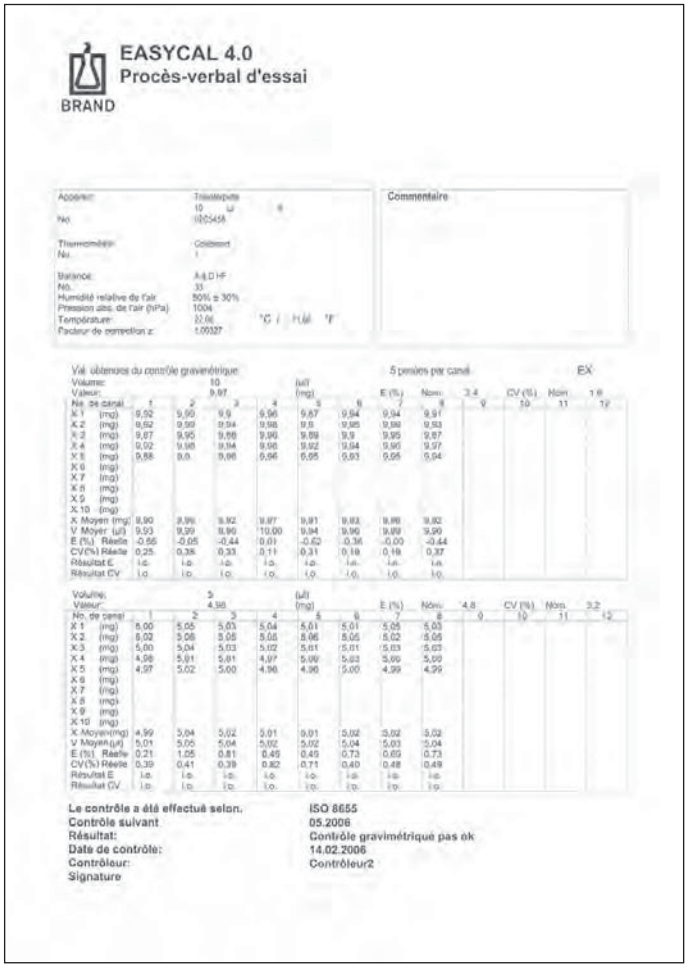
EASYCAL™ vous épargne les calculs et effectue automatiquement la documentation qui en fait partie! A cet effet, vous n'avez besoin que d'une balance analytique, d'un ordinateur personnel, d'une imprimante (en option) et du logiciel EASY-CAL™.

- Contrôle des appareils, indépendamment de leur fabricant.
- Données de base de nombreux appareils déjà déposées.
- Contrôle conformément aux normes ISO 4787, ISO 8655 et autres.

Une version de démonstration du logiciel est disponible sur Internet (www.brand.de) pour être téléchargée ou peut être obtenue gratuitement sur CD-ROM.

Surveillance des moyens de contrôle rendue facile

Le logiciel de calibrage EASYCAL™ offre une simplification de la surveillance des moyens de contrôle conformément à BPL et DIN EN ISO 9001 pour les appareils de Liquid Handling et appareils de volumétrie en verre et matière plastique. Le logiciel pratique peut être manipulé de façon intuitive. Après détermination du type de l'appareil à contrôler – appareil Liquid Handling ou appareil de volumétrie en verre ou en matière plastique – on inscrit dans la fenêtre 'Entrée des valeurs mesurées' les données nécessaires les unes après les autres. Pour la saisie des valeurs de pesée, deux options sont disponibles: la saisie manuelle et l'import automatique des valeurs de pesée. Le système analyse ensuite automatiquement les valeurs. Suite à la définition des valeurs limites, EASYCAL™ effectue automatiquement tous les calculs. Pour imprimer un rapport, il suffit d'appuyer sur le bouton.
Tous les résultats sont enregistrés dans une banque de données. L'historique des contrôles permet de gérer les appareils déjà contrôlés rendant ainsi la surveillance des moyens de contrôle plus facile. Les intervalles de contrôle déterminés en fonction des instructions de contrôle (SOPs) peuvent être définis individuellement.



Procès-verbal d'essai imprimé

Service de calibrage pour des appareils Liquid Handling

BRAND offre un service complet comprenant calibrage et, si besoin est, également réparation et ajustage des moyens de mesure aux personnes pour lesquelles le calibrage est un trop grand investissement de temps.

La directive IVD

Importance et effets

Directive 98/79/CE sur les diagnostics in-vitro et ordonnance (UE) 2017/746

La directive de l'UE concernant les dispositifs médicaux de diagnostic in vitro (directive IVD) a été publiée le 7 décembre 1998 dans le bulletin officiel de l'Union Européenne et, avec cela, est entrée en vigueur.

L'ordonnance (UE) 2017/746 sur les diagnostics in-vitro (DIV) est entrée en vigueur le 26.05.2017.
La période de transition s'achève le 26.05.2022. La directive DIV reste valable jusqu'à cette date.

Qu'est-ce qu'on entend par 'dispositif médical de diagnostic in vitro (IVD)'?

On entend par 'dispositif médical de diagnostic in vitro' tout dispositif médical utilisé dans l'examen in vitro d'échantillons provenant du corps humain, y compris les dons du sang et de tissus. A ces dispositifs appartiennent: des réactifs, des substances ou dispositifs de calibrage, des substances ou dispositifs de contrôle, équipements, instruments, appareils, systèmes, ou également des récipients pour échantillons, qu'ils soient sous vide ou non, s'ils sont spécifiquement destinés par le fabricant à être utilisés pour des échantillons médicaux. Les 'dispositifs médicaux de diagnostic in vitro' servent principalement à fournir des informations

- concernant un état physiologique ou pathologique
- concernant une anomalie congénitale en permettant de contrôler des mesures thérapeutiques.

Qu'est-ce qu'on entend par 'dispositif médical'?

On entend par 'dispositif médical' tout instrument, appareil, équipement, matière ou autre article, y compris le logiciel, destiné par le fabricant à être utilisé chez l'homme

- à des fins de diagnostic, de prévention, de contrôle, de traitement, d'atténuation ou de compensation d'une maladie, d'une blessure ou d'un handicap
- à des fins d'étude, de remplacement ou de modification de l'anatomie ou d'un processus physiologique
- à des fins de maîtrise de la conception.

Les agents pharmacologiques ou immunologiques réglementés par la législation sur les médicaments n'appartiennent pas à ces dispositifs.

Marquage CE

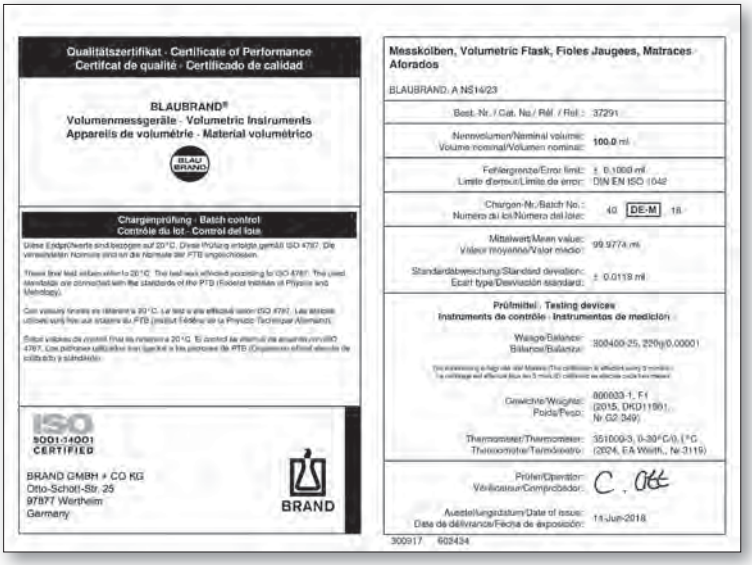
Avec le symbol CE sur un produit, le fabricant atteste que ce produit répond aux exigences fixées dans les directives de l'UE pour les produits de ce genre et qu'il a été soumis, en tant que besoin, aux contrôles exigés. Le fabricant applique ce signe sur le produit et établit additionnellement une attestation de conformité certifiant la concordance du produit avec les directives et normes citées.

Les certificats et leur signification

Normes, exigences, certificats et déclarations

En particulier dans le domaine pharmaceutique, les règlementations et leur respect jouent un rôle immense. Pour ne pas se perdre dans la jungle des certificats, l'aperçu fourni sur la page suivante indique les principales caractéristiques des certificats et attestations les plus courants.

De manière générale, on distingue les certificats de qualité (certificats de lots et individuels), déclarations de conformité et attestations de calibrage :



① Certificat de qualité comme certificat de lot



② Déclaration de conformité



③ Attestation de calibrage DAkkS



Appareils de volumétrie BLAUBRAND®, appareils de volumétrie en plastique de classe A (exemples)



Appareils de Liquid Handling pour la volumétrie (exemples)

Aperçu des principaux certificats et de leur caractéristiques

	① Certificat de qualité	② Déclaration de conformité	③ Attestation de calibrage DAkkS
Description	Document qui atteste de la précision d'un appareil. Le certificat de qualité est disponible comme certificat individuel (avec numéro de série) ou comme certificat de lot (avec numéro de lot).	Confirmation que l'appareil satisfait aux exigences de la loi sur la métrologie et le calibrage ainsi qu'aux ordonnances législatives qui s'appuient dessus.	Une attestation internationalement reconnue, qui certifie la traçabilité des résultats de mesure aux étalons nationaux.
Bureau de délivrance	Fabricant	Fabricant	Laboratoire agréé
Domaine d'utilisation	■ Pour la réduction des coûts pour le contrôle initial ■ En cas d'exigence de traçabilité des résultats	Pour tous les appareils sur le domaine régi par la loi (par ex. pharmacies, laboratoires de diagnostic, organismes publics)	■ Pour les calibrages de qualité particulière ■ Pour les calibrages en laboratoire agréé
Norme de référence	Au choix: soit les prescriptions du fabricant soit les normes industrielles	Homologation pour le domaine régi par la loi conformément à la loi allemande sur la métrologie et le calibrage ainsi qu'aux ordonnances législatives qui s'appuient dessus. Identification : DE-M 19	ISO/IEC 17 025
Contenu	Tous les certificats de qualité comprennent la déclaration de conformité. Général: ■ Fabricant ■ Produit ■ Numéro de lot/de série ■ Valeur individuelle/moyenne ■ Écart de mesure/type Par ailleurs, pour BRAND: ■ Tous les équipements de test utilisés ■ Méthode de mesure ■ Valeurs comparatives (volume/marge d'erreur) ■ Responsable du contrôle/date Ces informations sont indiquées soit comme valeur moyenne de l'ensemble du lot (certificat de lot) ou comme valeur de l'appareil de mesure individuel (certificat individuel)	Toutes les déclarations de conformité comprennent un certificat de qualité. ■ Désignation de produit, y compris numéro d'identification ■ Date de délivrance ■ Fabricant ■ Lois et règles techniques qui ont servi de base ■ Signature d'un représentant de l'entreprise	■ Nom de l'organisme accréditeur ■ Nom et adresse du laboratoire émetteur et numéro d'accréditation ■ Numéro courant unique du certificat de calibrage et donneur d'ordre ■ Procédures appliquées et conditions (par ex. conditions ambiantes) dans lesquelles les calibrages ou les mesures ont été effectué(e)s ■ Désignation de l'objet de calibrage ou de mesure ■ Date de la mesure et date de délivrance ■ Résultats de mesure et incertitudes de mesure ■ Nom, fonction et signature du représentant autorisé
Disponible pour	■ appareils de volumétrie et pycnomètres BLAUBRAND® ■ appareils de volumétrie en plastique de classe A ■ appareils de Liquid Handling suivants: Dispensette®, Titrette®, HandyStep®, Transferpette®, Transferpettor Ces appareils comportent en série un certificat de lot ou un certificat individuel	■ appareils de volumétrie BLAUBRAND® ■ appareils de volumétrie en plastique de classe A ■ appareils de Liquid Handling	■ appareils de volumétrie BLAUBRAND® ■ pycnomètres BLAUBRAND® ■ tubes de centrifugeuse ASTM ■ appareils de volumétrie en plastique de classe A ■ appareils de Liquid Handling

ISO et USP

Un grand nombre d'instruments de mesure sont soumis à certaines règlementations telles que des lois, directives ou normes. Celles-ci prescrivent l'application de certains appareils de mesure ou définissent notamment une forme de construction et / ou des marges d'erreur (en particulier les normes). Ces règlementations constituent ainsi la base pour des résultats fiables et reproductibles.
L'EP (European Pharmacopeia) prescrit aux fabricants de produits pharmaceutiques destinés au marché européen l'utilisation d'appareils de volumétrie en verre, conformément aux normes DIN EN ISO actuelles, souvent simplement appelées ISO (Organisation internationale de normalisation).
Les fabricants de produits pharmaceutiques destinés au marché américain sont quant à eux accrédités et contrôlés par la FDA (Food and Drug Administration). Ils doivent donc respecter les prescriptions correspondantes de l'USP (United States Pharmacopeia). Ces deux ensembles de règles s'appliquent dans le monde entier.
Les exigences des pharmacopées américaine et européenne sont différentes. Il est donc possible qu'un appareil de mesure identique, par ex. une fiole jaugée de 100 ml, existe dans deux variantes avec des marges d'erreur différentes.


Qualitätszertifikat · Certificate of Performance
Certificat de qualité · Certificado de calidad

BLAUBRAND®
Volumenmessgeräte · Volumetric Instruments
Appareils de volumétrie · Materiel volumétrico

USP

Einzelprüfung · Individual control
Contrôle individuel · Control individual

BRAND GMBH + CO KG
Otto-Schott-Str. 25
97877 Wertheim/Main
Germany

Messkolben, Volumetric Flask, Fioles Jaugees, Matraces Aforados

USP 37053 DE-M 18

1000,0 ml

± 0,3000 ml
USP / ASTM E 288

1BK47563

999,9991 ml

± 0,1000 ml

Prüfmittel · Testing devices
Instruments de contrôle · Instrumentos de medición

300300-3, 2000g/0,001

400033-1, F1
(2019; D-K-15408, Nr.G2-121)

351000-3, 0-30°C/0,1°C
(2024, EA Werth., Nr.3119)

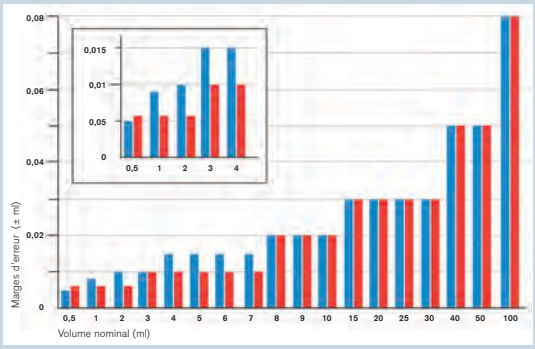
30-Okt-2018

USP certificat de qualité

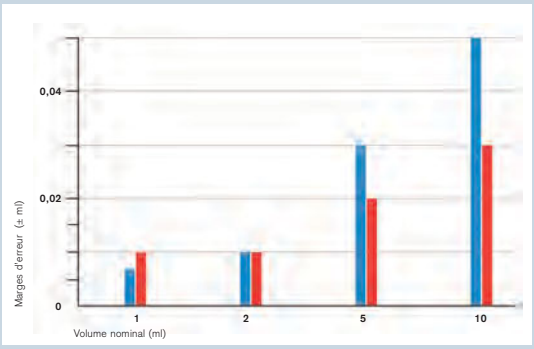
Des marges d'erreur différentes pour différents appareils

Pour de nombreux appareils de volumétrie en verre (pipettes jaugées, pipettes graduées, fioles jaugées et éprouvettes graduées), les marges d'erreur sont différentes selon les normes ISO et USP. Les prescriptions américaines et européennes pour les marges d'erreur ne sont identiques que pour les burettes. Selon le processus, il faut donc veiller à utiliser l'appareil de mesure correspondant afin d'obtenir des résultats conformes aux normes.

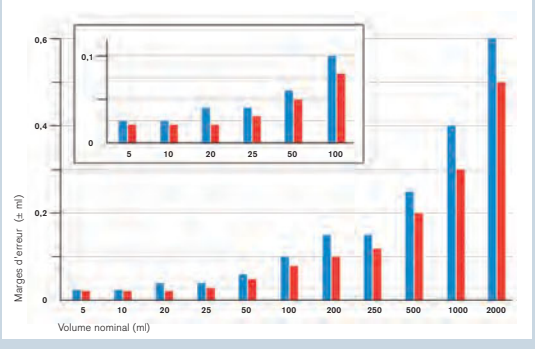
Pipettes jaugées



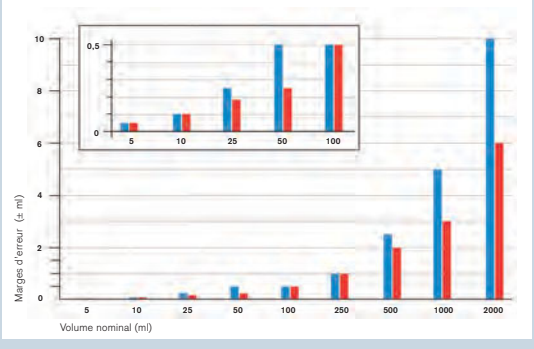
Pipettes graduées



Fioles jaugées



Éprouvettes graduées



ISO USP



Gestion de la qualité

La gestion de la qualité est indispensable et devrait, dans le cas idéal, commencer déjà avec la phase de projet d'un produit et accompagner son développement (jusqu'à ce que celui-ci soit prêt pour la fabrication en série) ainsi que la fabrication ultérieure. Ceci assure à l'utilisateur la plus grande sécurité possible lors du travail avec les appareils de laboratoire et la fiabilité de ses analyses.

Gestion de la qualité chez BRAND

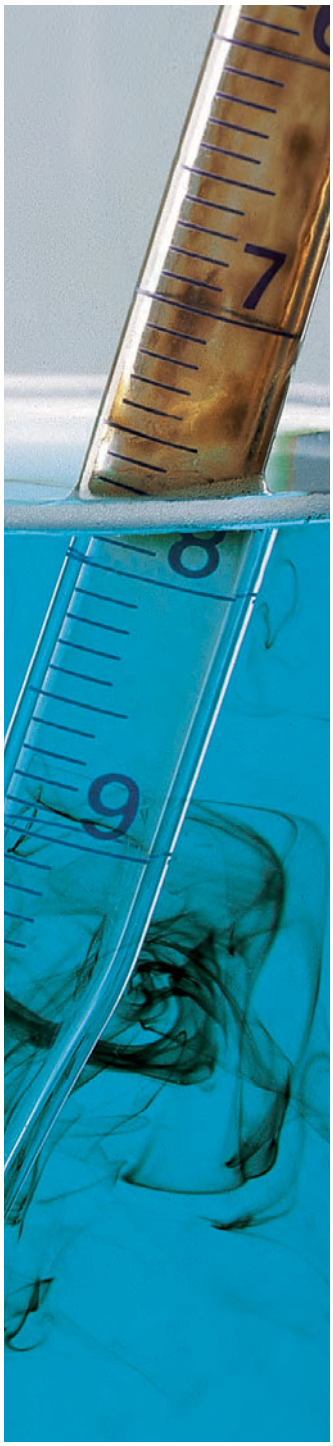
Gestion de la qualité à l'exemple des appareils de Liquid Handling et des appareils de volumétrie BLAUBRAND®

La gestion de la qualité BRAND commence déjà avec la phase de projet d'un produit et accompagne son développement jusqu'à ce que celui-ci soit prêt pour la fabrication en série. Les contrôles permanents du procédé de fabrication sur toute sa longueur ont pour but de produire des appareils de volumétrie différant le moins possible de la valeur nominale (exactitude) et dont les valeurs individuelles ont une plage de dispersion (coefficient de variation) la plus réduite possible. Pour finir, le résultat de cette 'commande statistique de la fabrication (SPC)' est contrôlé par un essai sur prélèvement selon la norme DIN ISO 3951 au cours du contrôle final.

Le procédé du système de gestion de la qualité réalisé chez BRAND certifié selon la norme DIN EN ISO 9001 est une combinaison de surveillance de la capacité de la fabrication et d'essais sur prélèvement. Le niveau de qualité limite acceptable (N.Q.A.) est d'au moins 0,4. Cela signifie que les valeurs limites données sont observées avec une probabilité statistique de 99,6 % au minimum.

Tous les moyens de contrôle utilisés dans l'assurance qualité sont régulièrement contrôlés et raccordés aux étalons nationaux du PTB (Institut Fédéral de Physique et de Métrologie). Ce système de gestion de la qualité réalisé conformément à la norme DIN EN ISO 9001 constitue également la base pour la délivrance de certificats de calibrage d'usine (Les certificats de qualité sont de tels certificats).

Tous les résultats de contrôle sont documentés et archivés pendant 7 ans au minimum; ainsi, si l'on connaît le numéro de lot ou bien le numéro de série, il est possible de recourir à chaque instant à des résultats individuels du moment de la fabrication.De par le fait que BRAND est fabricant d'appareils de volumétrie marquage DE-M, l'assurance de la qualité BRAND ainsi que la qualité de ses produits sont surveillées par le bureau de vérification des poids et mesures allemand. Ainsi, les exigences sont satisfaites en ce qui concerne la surveillance des moyens de contrôle et sa traçabilité par raccordement aux étalons nationaux ainsi que la qualification du personnel.



Le nettoyage des appareils de laboratoire

Nettoyage à la main et en machine

Les appareils de laboratoire en verre ou matière plastique peuvent être nettoyés à la mains dans un bain, selon la méthode de trempage, ou en machine à laver de laboratoire.
On devrait nettoyer les appareils de laboratoire juste après leur emploi, à basse température, pendant une courte durée et avec un produit légèrement alcalin. Les appareils de laboratoire ayant été en contact avec des substances infectieuses sont tout d'abord désinfectés avant d'être nettoyés puis, le cas échéant, stérilisés à l'autoclave. Ce n'est que de cette façon que l'on peut empêcher une adhésion des souillures et une détérioration des appareils pouvant être causée par des restes de produits chimiques.

Note: Le materiel de laboratoire doit être désinfecté avant nettoyage du fait de la possibilité d'accident pendant celui-ci.

La méthode d'essuyage

Le procédé le plus connu est la méthode d'essuyage. On essuie ou frotte les utensiles souillés avec un chiffon ou une éponge imbibés d'une solution détergente. Les appareils de laboratoire ne doivent jamais être traités avec des produits ou éponges abrasifs, qui pourraient abîmer leur surface.

La méthode de trempage

Pour le nettoyage à la main selon la méthode de trempage, on plonge généralement les appareils de laboratoire dans une solution détergente pendant 20 à 30 minutes à température ambiante, puis on les rince avec de l'eau de ville et ensuite avec de l'eau distillée. N'augmenter le temps d'immersion et la température que dans le cas de souillures tenaces!

Les bains à ultrasons

Les bains à ultrasons peuvent être utilisés aussi bien pour nettoyer les appareils en verre et ceux en matière plastique. Il faut cependant éviter tout contact direct avec les parois de votre bain.

Le nettoyage en machine

Le nettoyage dans des machines à laver de laboratoire ménage les appareils bien plus que le nettoyage selon la méthode de trempage. Car les appareils ne sont en contact avec la solution détergente que lors des phases relativement courtes pendant les-quelles celle-ci est pompée par des gicleurs ou des tubes injecteurs sur la surface à nettoyer

- Les appareils de laboratoire légers doivent être protégés par des filets afin de ne pas être projectés et abîmés par le jet de lavage.
- Les appareils de laboratoire sont mieux protégés des détériorations de leurs surfaces quand les paniers de la machine à laver sont revêtus de matière plastique.

Les appareils en verre

Dans le cas d'appareils en verre, les temps d'immersion prolongés au-dessus de 70 °C sont à éviter dans des milieux alcalins. Ceci pourrait, tout particulièrement dans le cas d'appareils de volumétrie, modifier les volumes par érosion du verre ou détruire les graduations.

Les appareils en matière plastique

Les appareils en matière plastique ont généralement des surfaces lisses et non mouillables, ce qui permet en général de les nettoyer facilement avec un produit légèrement alcalin. Les appareils de laboratoire en polystyrène et polycarbonate, particulièrement les tubes à centrifuger, ne doivent être nettoyés qu'à la main et avec des détergents neutres. Un temps d'immersion prolongé influence la solidité, même s'il s'agit de détergents légèrement alcalins. La résistance chimique des matières plastiques utilisées est à vérifier pour chaque cas individuel.

Le nettoyage dans les analyses de traces

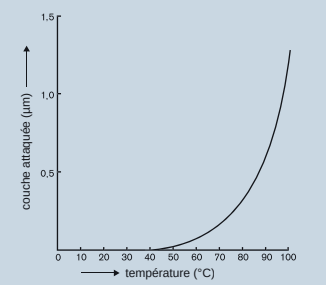
Afin de réduire à un minimum les traces de métal, les appareils de laboratoire sont trempés pendant 6 heures maximum dans du HCl 1N ou du HNO_3 1N à température ambiante. (Les instruments de laboratoire en verre sont souvent bouillis pendant une heure dans du HNO_3 1N.) Ils sont ensuite rincés avec de l'eau distillée. Afin de réduire les souillures organiques, il est possible de nettoyer les appareils de laboratoire au préalable avec des bases ou des solvants, par ex. de l'alcool.

Nettoyage non agressif

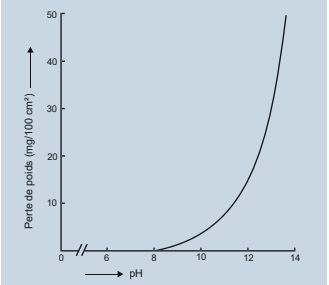
Afin de ménager les appareils de laboratoire, on devrait les nettoyer juste après leur emploi, à température basse, pour une courte durée et avec un produit légèrement alcalin. Les temps d'immersion prolongés au-dessus de 70 °C sont à éviter dans des milieux alcalins, tout particulièrement dans le cas d'appareils de volumétrie en verre. Autrement, ceci pourrait modifier les volumes par dégagement de verre ou détruire les graduations.

Information

Tandis qu'une lessive caustique 1N dégage une couche d'env. 0,14 µm seulement d'une surface en Boro 3.3 (verre borosilicaté 3.3) en 1 heure à 70 °C, elle en dégagera env. 1,4 µm, à 100 °C, soit donc le décuple. Pour cette raison, éviter les températures de nettoyage au-dessus de 70 °C et préférer des détergents légèrement alcalins.



Attaque de lessive sur le verre Boro 3.3 en fonction de la température, calculée à partir des pertes de poids.c (NaOH) = 1 mol/l. Durée d'attaque: 1h.



Attaque de lessive sur le verre Boro 3.3 en fonction du pH à 100 °C. Durée d'attaque: 3h.

La désinfection et la stérilisation

La désinfection

Les appareils de laboratoire ayant eu contact avec du matériel infectieux ou organismes génétiquement modifiés doivent être désinfectés avant tout autre usage/élimination, cela signifie: les ramener à un état tel, qu'ils ne présentent plus de risque.
Pour cela, traiter les appareils de laboratoire avec des détergents désinfectants, par example. Si besoin est, et si le matériau est approprié, les appareils pourront être stérilisés à la vapeur (autoclavés) par la suite.

La stérilisation à la vapeur

Stérilisation à la vapeur (autoclavage) signifie l'extinction et/ou l'inactivation irréversible de tous les microorganismes susceptibles de se multiplier sous l'action de vapeur saturée à 121 °C (2 bar), selon DIN EN 285. L'exécution conforme de la stérilisation, et ce jusqu'à la sécurité biologique fait partie de la responsabilité de la personne chargée du secteur hygiène.

Remarques quant à la stérilisation

- Une stérilisation efficace à la vapeur n'a vraiment lieu que si la vapeur est saturée et qu'elle peut atteindre tous les endroits contaminés sans empêchement.
- Les récipients doivent toujours être ouverts afin d'éviter toute surpression.
- Les appareils de laboratoire réutilisables souillés doivent être soigneusement nettoyés avant d'être stérilisés à la vapeur. Autrement, les résidus seraient cuits et collés pendant la stérilisation à la vapeur. Les microorganismes – protégés par ces souillures – ne seraient pas tués de façon efficace; de plus, les produits chimiques collant encore aux parois pourraient abîmer les surfaces des appareils sous l'effet des températures élevées.
- Les matières plastiques ne résistent pas toutes à la stérilisation à la vapeur. Le polycarbonate, par ex., perd sa solidité, raison pour laquelle les tubes à centrifuger de ce matériau ne doivent pas être stérilisés à la vapeur.
- Lors de la stérilisation à la vapeur (autoclavage), les appareils en plastique ne doivent pas être sollicités de manière mécanique (par ex. ne pas les empiler). Afin d'éviter les déformations, veillez à ce que les béchers, les flacons et les éprouvettes graduées par ex. soient debouts lorsqu'ils sont stérilisés à l'autoclave.

Résistance à la chaleur

Tous les appareils de volumétrie réutilisables BLAUBRAND® et SILBERBRAND peuvent subir une température allant jusqu'à 250 °C dans les étuves de séchage ou de stérilisation, sans risque que leur volume soit ensuite modifié. Il faut toutefois faire attention au fait que le chauffage irrégulier des appareils en verre ou les chocs thermiques brusques provoquent des contraintes thermiques qui peuvent causer leur casse. Donc:

- Ne placer les appareils en verre dans les étuves de séchage ou de stérilisation que lorsque ces dernières sont à froid, puis les chauffer.
- Une fois le temps de séchage ou de stérilisation révolu, laisser les appareils se refroidir lentement dans l'étuve.
- Ne jamais chauffer des appareils de volumétrie sur plaques chauffantes!
- Pour les appareils plastiques la température maximale est la température d'utilisation.

Conseils concernant la sécurité

Sur la manipulation de substances dangereuses

La manipulation de substances dangereuses comme les produits chimiques, les matiéres infectieuses, toxiques ou radioactives ainsi que les organismes génétiquement modifiés demande une grande responsabilité de la part de tous, pour la protection de l'homme et de l'environnement. Les règlements correspondants doivent strictement être suivis: par ex. les 'Directives pour laboratoires' distribuées par les Caisses de Prévoyance et les règlements par les bureaux chargés de la protection de l'environnement, de la radioprotection et de l'élimination des déchets; également respecter les règles techniques généralement admises, comme par ex. les normes DIN ou ISO, etc.

Quelques conseils importants concernant la sécurité

- Avant d'utiliser un appareil de laboratoire, l'utilisateur doit vérifier que celui-ci est bien approprié pour cette application, et en contrôler le bon fonctionnement.
- Toujours saisir une pipette près de l'extrémité du tube d'aspiration et la pousser avec précaution dans l'adaptateur de l'aide de pipetage jusqu'à ce qu'elle soit bien fixée. Ne pas forcer. Le verre brisé peut provoquer des blessures.
- Avant une réutilisation, contrôler si l'appareil a été endommagé. Cette mesure est particulièrement importante pour les appareils fonctionnant sous vide ou sous pression (dessicateurs, par ex. flacons à vide, ou autres).
- Un appareil de laboratoire défectueux représente un danger à ne pas sous-estimer (coupures, par ex., brûlures par acide ou risque d'infection). Au cas où une réparation conforme aux règles ne serait pas rentable ou serait impossible, il faudra l'éliminer correctement.
- Ne pas chauffer des appareils de volumétrie, comme par ex. éprouvettes graduées et fioles jaugées, sur plaques chauffantes.
- Ne réaliser les réactions exothermiques, comme la dilution d'acide sulfurique ou la dissolution d'hydroxyde de sodium solide qu'en brassant et refroidissant, dans une fiole Erlenmeyer par ex. jamais dans une éprouvette graduée ou dans une fiole jaugée.
- Ne jamais exposer des appareils en verre à un brusque changement de temperature. Donc, ne pas les retirer encore chauds de l'étuve de séchage et les déposer sur une paillasse froide ou même mouillée.
- Pour les applications sous pression seuls les appareils en verre prévus à cet effet doivent être utilisés; les fioles de filtration et dessicateurs par ex. ne doivent être mis en service qu'après contrôle du bon état.
- Il n'est pas recommandé de simplement couper une éprouvette graduée lorsqu'elle est défectueuse. Ceci a pour effet de raccourcir la distance entre le trait supérieur et le bec verseur, distance définie par ISO. Le danger de renverser des liquides chimiques s'en trouve augmenté, et la sécurité de travail n'est plus garantie.
- Les déchets doivent être éliminés selon les lois existantes. Ceci est également valable pour les articles à usage unique usagés. Ils ne doivent pas présenter un danger pour l'homme ou l'environnement.
- Les appareils de laboratoire doivent être nettoyés avant d'être éliminés. Leur mise au rebut doit être effectuée en tenant compte des matériaux utilisés et en respectant les prescriptions en vigueur.
  Veuillez noter que le verre de laboratoire n'est pas recyclable.
- Tout appareil retourné en vue de réparation doit être nettoyé parfaitement et éventuellement stérilisé selon les prescriptions. Les appareils contaminés radioactivement doivent être décontaminés selon les prescriptions du bureau de radioprotection! Les appareils de volumétrie en verre endommagés comme les fioles jaugées, les éprouvettes graduées, etc. ne sont pas souvent réparables. L'action de la chaleur pourrait provoquer des contraintes permanentes dans le verre (risque de casse très élevé!), ou bien modifier le volume de façon permanente.



Répertoire des marques

accu-jet®, BLAUBRAND®, BRAND®, BRAND. For lab. For life.®, Dispensette®, EASYCAL™, HandyStep®, seripettor®, Titrette®, Transferpette®, ainsi que les marques imagées représentées et la marque textuelle et imagée BRAND sont des marques ou des marques déposées de la société BRAND GMBH + CO KG, Allemagne.

Toutes les autres marques mentionnées ou représentées sont la propriété de leurs détenteurs respectifs.

9946 45 · Printed in Germany · 21/0720

BRAND GMBH + CO KG
P.O. Box 1155 | 97861 Wertheim | Germany
T +49 9342 808 0 | F +49 9342 808 98000 | info@brand.de | www.brand.de



BRAND®