FUNKE GERBER

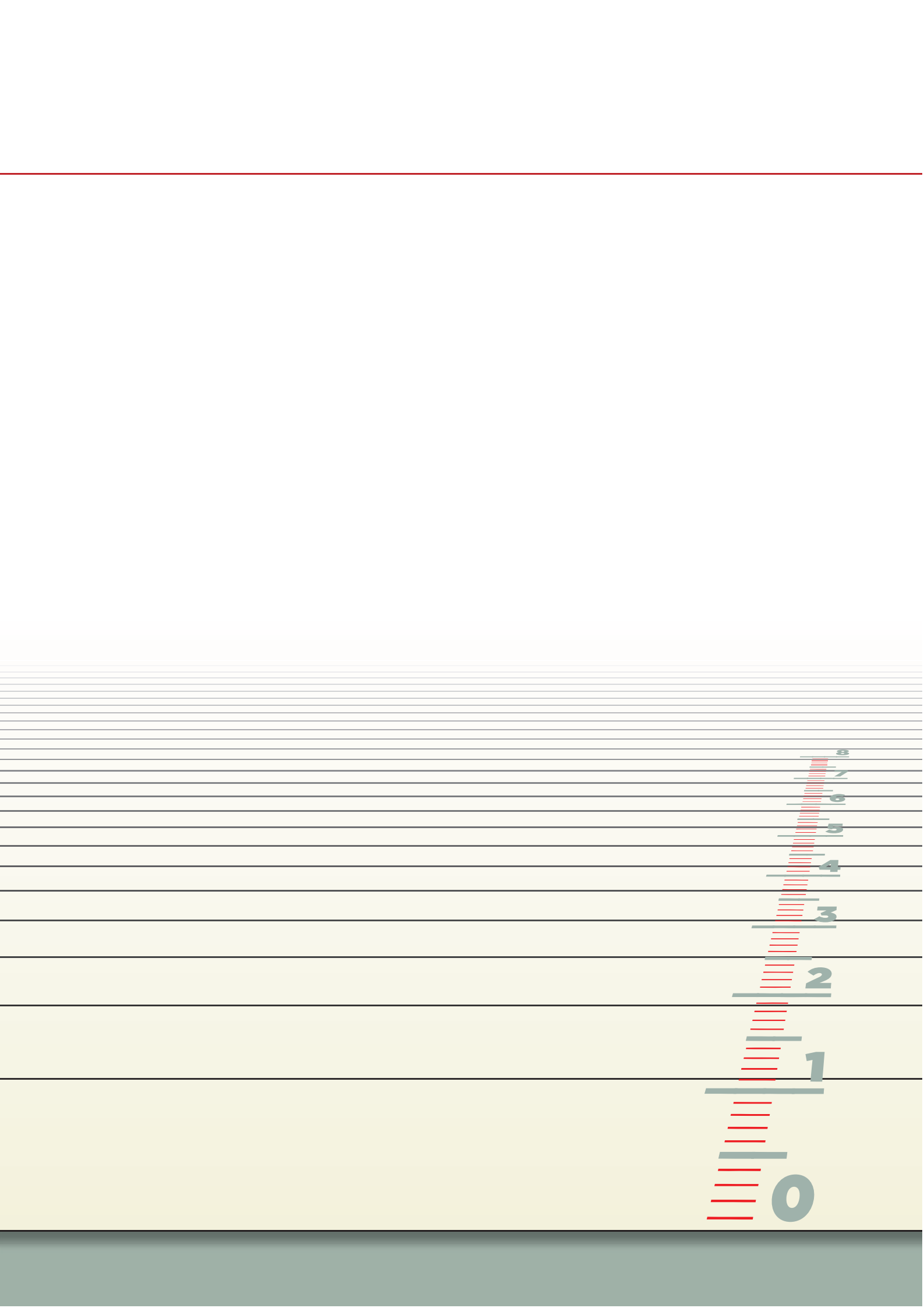
CATALOGUE DE LABORATOIRE

D'Analyse de Lait








8
7
6
5
4
3
2
1
0



Mesdames et Messieurs,

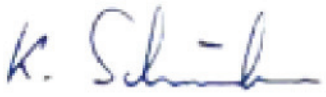
le nom Funke-Gerber est synonyme d'analyse innovante des produits laitiers et va de pair avec qualité, continuité et fiabilité. Des milliers d'appareils installés dans le monde entier et utilisés quotidiennement en laboratoire par les professionnels viennent soutenir cette excellente réputation. Une réputation qui est par ailleurs renforcée par la collaboration de longue date qui règne en toute confiance avec nos partenaires. En outre, Funker-Gerber est un partenaire fiable et fournisseur d'équipements de laboratoire offrant un très bon rapport qualité/prix. C'est avec fierté et satisfaction que nous pouvons nous tourner vers le passé et contempler plus d'un siècle de performances continues.

Ce tout nouveau catalogue met en particulier l'accent sur nos nouveaux développements: «LactoFlash» et «LactoStar». Bien entendu, il fournit également les informations actuelles concernant les autres outils.

Comme vous avez d'ores et déjà pu le constater dans les précédents catalogues, une place de choix est réservée aux parties rédactionnelles. C'est pourquoi nous nous réjouissons d'avoir pu ajouter de nouvelles parties, rédigées par des auteurs compétents issus de ce domaine important.

Notre programme de livraison standard englobe l'ensemble du spectre de l'analyse des produits laitiers. Si vos besoins vont plus loin que ce que vous offre notre programme, n'hésitez pas à nous faire parvenir votre demande afin que nous puissions vous soumettre rapidement des offres susceptibles de pouvoir vous intéresser.

Nous espérons pouvoir établir à l'avenir un partenariat ne pouvant que nous être bénéfique!



K. Schäfer, ingénier diplômé, Gérant

CONTENU

Préface 3

Funke - Dr. N. Gerber, tradition, progrès, continuité 6

Echantillonnage et préparation 9

La détermination butyrométrique des lipides d'après la méthode du Dr. N. Gerber 13
Une description détaillée d'Alfred Töpel, chimiste diplômé

Détermination butyrométrique des lipides de différents produits laitiers 20
Détermination des lipides dans la crème, la crème glacée, le fromage, le beurre, le lait en poudre, etc

Détermination des lipides (butyromètres) 26
Butyromètres: tout l'assortiment de livraison clairement expliqué

Détermination des lipides (accessoires) 30
Appareillages et ustensiles servant à déterminer les taux de lipides

LactoStar – LactoFlash 36

Accessoires de centrifugeuses 46

Centrifugeuse de table Nova Safety 47

Centrifugeuses à lait 48
Quelques points importants concernant l'acquisition et le fonctionnement d'une centrifugeuse Gerber. Un rapport de K. Schäfer, ingénieur diplômé

Centrifugeuse à usages multiples SuperVario-N 52

Bains-marie 53

Détermination de l'azote d'après Kjeldahl 56
Un rapport d'Anna Politis, ingénieur diplômée

Appareils et ustensiles destinés à la détermination des protéines d'après Kjeldahl 61

Mesure du pH, fonctionnement et entretien du pH-mètre 63

Appareils et accessoires permettant de déterminer la valeur pH 65

Appareils de titrage/détermination du degré d'acidité 68

Echantillonneurs d'impuretés 70
Plaquettes filtre, Sedilab, Aspilac, etc.

Estimation du nombre de germes 71

Equipement de laboratoire général 72
Béchers à faire fondre le beurre, cuillers de vérification, spatules, feuilles d'aluminium, sable siliceux cristallin, brûleurs Bunsen, entonnoir séparateur, chromatographie sur couche mince, etc.

Réfractomètres 75

Mesure du taux d'humidité 76

Balances de laboratoire 79

Etuves, incubateurs (à froid), fours de laboratoire 80

Mesure de viscosité, décèlement d'inhibiteurs 81

Densimétrie/aréométrie 82

Thermomètres, appareils de mesure de l'humidité 86

Mesure du point de congélation 90
Sujet prioritaire de Funke - Dr. N. Gerber Labortechnik GmbH K. Schäfer, ingénieur diplômé, W. Spindler, Physicien diplômé

CryoStar I, CryoStar$_{automatic}$ et accessoires 96

Mélangeur d'index de solubilité, volumètre à densité 100

Décèlement de caléfaction et de mammite 101

Utensiles de laboratoire 102

Appareils de laboratoire 106
Compteur de germes ColonyStar, autoclaves, incubateurs, agitateurs magnétiques, photomètres, microscopes, distillateurs d'eau, bains-marie

L'utilisation de matériaux de référence en laboratoire 112
Un rapport du Dr. Ulrich Leist, DRRR GmbH

Eprouvettes de laboratoire 120

Equipements auxiliaires de laboratoire 126

Table des entrées par ordre alphabétique 132

TRADITION
PROGRES
CONTINUITE



Funke-Dr. N. Gerber Labortechnik GmbH
Au service de l'industrie du lait depuis 1904

Depuis 1904, Funke-Gerber est un partenaire de poids de l'industrie du lait, aussi bien au niveau national qu'international. Ses activités se distinguent, par exemple, par la production d'appareils de laboratoire pour l'analyse du lait et de produits alimentaires.

La production de centrifugeuses, alliée aux butyromètres ainsi qu'aux appareils de détermination des lipides d'après la méthode Gerber, représente toujours, comme par le passé, l'un des points principaux de notre engagement. En plus de ce domaine classique, l'entreprise élabore et produit des appareils électroniques modernes servant à l'analyse du lait.

Les appareils de détermination du point de congélation de la série **«CryoStar»** sont plébiscités en raison de leur précision et fiabilité et utilisés depuis des années dans de nombreuses laiteries et instituts.

Une nouvelle ère des analyses de routine est née avec les appareils **«LactoStar»** et **«LactoFlash»**.

Le savoir-faire acquis, ainsi que l'évolution continue de la technique Gerber ont fait de celui-ci un partenaire important de l'industrie du lait.

En association avec de nombreux partenaires, lesquels représentent la firme à l'étranger, et fort de l'expérience acquise grâce à ce partenariat de longue date, Funke-Gerber bénéficie d'une présence globale nécessaire afin de pouvoir satisfaire aux besoins de la clientèle.

Depuis 1904, le nom Funke-Gerber est synonyme de qualité, fiabilité et continuité.

PRODUITS:

La firme développe, produit et commercialise les appareils et accessoires de laboratoire suivants au niveau mondial:

- Tous les appareils et équipements auxiliaires servant à la *«détermination des lipides d'après Gerber»*: **centrifugeuses, bains-marie, lampes de lecture, butyromètres**
- Appareils de détermination du point de congélation **«CryoStar»**
- Appareils d'analyse du lait **«LactoStar»** et **«LactoFlash»**
- **pH-mètre**
- Equipement de laboratoire général

ACTIVITES:

Installation et planification de laboratoires clés en mains pour les domaines suivants:

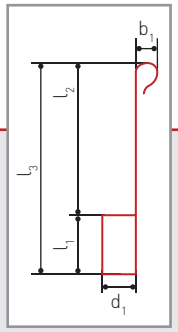
- Industrie de transformation du lait
- Laiteries, centres de récupération du lait
- Fromageries, fabrication du beurre, production de crème glacée, lait condensé et lait en poudre

Profil de l'entreprise:
Année de fondation: 1904
Gérant:
Konrad Schäfer, ingénieur diplômé
Fondé de pouvoir:
Georg Hörnle, diplômé d'économie

Adresse:
Funke-Dr.N.Gerber Labortechnik GmbH
Ringstraße 42
12105 Berlin
Tél.: (+49-30) 702 006-0
Fax: (+49-30) 702 006-66
E-mail: kontakt@funke-gerber.de
Site internet: www.funke-gerber.de

Préleveur d'échantillons

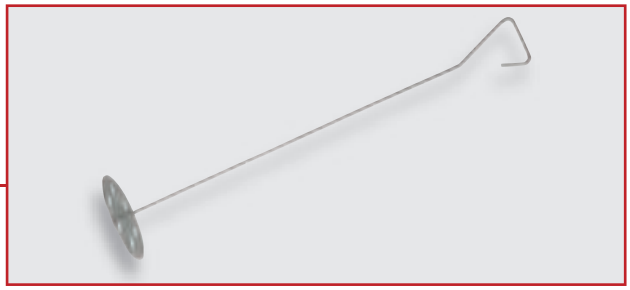
En acier inoxydable,
avec soupape de vidange



3000	**1 ml**	l_3 = 375 mm, l_2 = 343 mm, l_1 = 32 mm, b_1 = 31 mm, d_1 = 10 mm
3001	**2 ml**	l_3 = 405 mm, l_2 = 355 mm, l_1 = 50 mm, b_1 = 35 mm, d_1 = 10 mm
3003	**5 ml**	l_3 = 290 mm, l_2 = 235 mm, l_1 = 55 mm, b_1 = 31 mm, d_1 = 14 mm
3004	**10 ml**	l_3 = 305 mm, l_2 = 235 mm, l_1 = 70 mm, b_1 = 31 mm, d_1 = 18 mm
3007	**20 ml**	l_3 = 315 mm, l_2 = 240 mm, l_1 = 75 mm, b_1 = 35 mm, d_1 = 30 mm
3008	**40 ml**	l_3 = 335 mm, l_2 = 235 mm, l_1 = 100 mm, b_1 = 32 mm, d_1 = 28 mm
3010	**50 ml**	l_3 = 365 mm, l_2 = 240 mm, l_1 = 125 mm, b_1 = 32 mm, d_1 = 28 mm
3011	**100 ml**	l_3 = 370 mm, l_2 = 235 mm, l_1 = 130 mm, b_1 = 32 mm, d_1 = 38 mm

Brasseur de lait

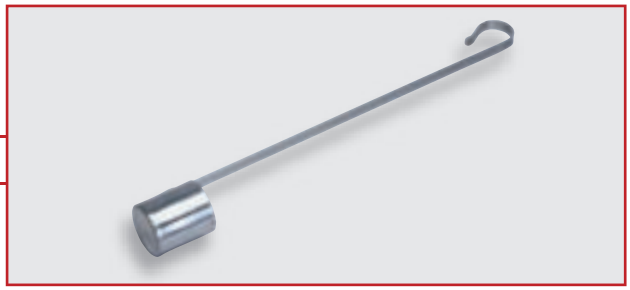
En acier inoxydable, avec disque percé,
Ø 160 mm, 770 mm de long



3021

Godet

Aluminium avec bec, longueur du bras: env. 50 cm



3030	**125 ml**	l_3 = 625 mm, l_2 = 540 mm, l_1 = 85 mm, b_1 = 53 mm, d_1 = 43 mm
3031	**250 ml**	l_3 = 620 mm, l_2 = 540 mm, l_1 = 80 mm, b_1 = 53 mm, d_1 = 65 mm

Louche

Acier inoxydable



3033	**130 ml**	l = 350 mm, intérieur de la gorge Ø = 79 mm
3034	**250 ml**	l = 465 mm, intérieur de la gorge Ø = 97 mm
3035	**450 ml**	l = 480 mm, intérieur de la gorge Ø = 118 mm

Bouteille d'échantillonnage de lait

80 ml, PE sans fond métallique
(par ex. pour n° d'art. 3510, 3530)
(capuchon de fermeture, voir n° d'art. 3043)



3040

Bouteille d'échantillonnage de lait

3041	**50 ml,** PP avec fond métallique (par ex. pour n° d'art. 3510, 3530)
3042	**Bouchon** avec fente (pour n° d'art. 3041)
3043	**Capuchon de fermeture** (pour n° d'art. 3040)

Bouchon de fermeture en caoutchouc

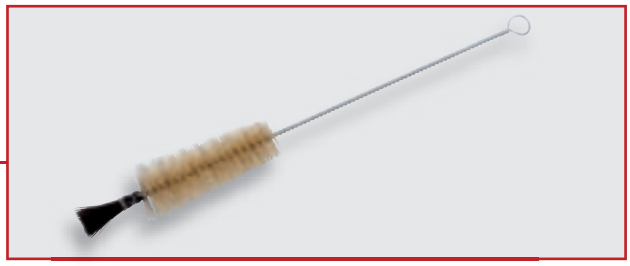
Pour éprouvettes de solubilité spéciales, n° d'art. 3637

3050	19 x 24 x 25 mm

Brosse de nettoyage

(pour n° d'art. 3040, 3041, 3637)

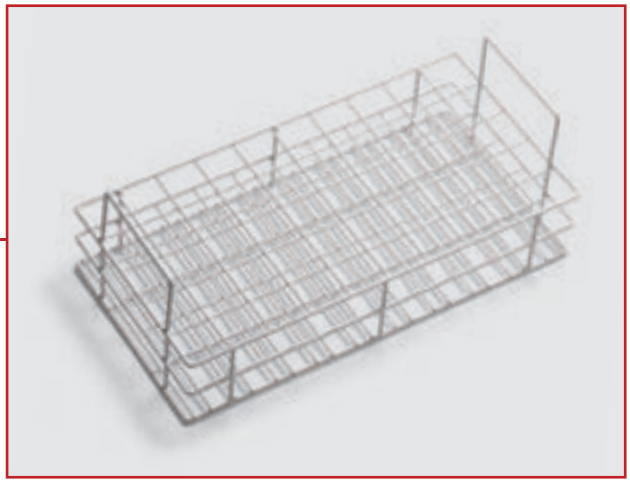
3080	Longueur: 300 mm



Corbeille en fil métallique

Fil plastifié, pour 50 bouteilles

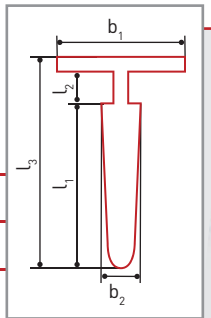
3091	de 50 ml (pour n° d'art. 3041)



Perçoir à fromage

En acier chromé nickelé, avec poignée en plastique

3120	l_1 = 125 mm, l_2 = 60 mm, l_3 = 190 mm, b_1 = 85 mm, b_2 = 13 mm
3121	l_1 = 140 mm, l_2 = 48 mm, l_3 = 205 mm, b_1 = 80 mm, b_2 = 19 mm
3122	l_1 = 150 mm, l_2 = 75 mm, l_3 = 225 mm, b_1 = 80 mm, b_2 = 21,5 mm



Perçoir à fromage
Composé entièrement d'acier inoxydable

3124 l_1 = 125 mm, l_2 = 40 mm, l_3 = 165 mm, b_1 = 65 mm, b_2 = 15 mm



Collecteur de lait en poudre
En acier inoxydable, pour env. 230 ml,

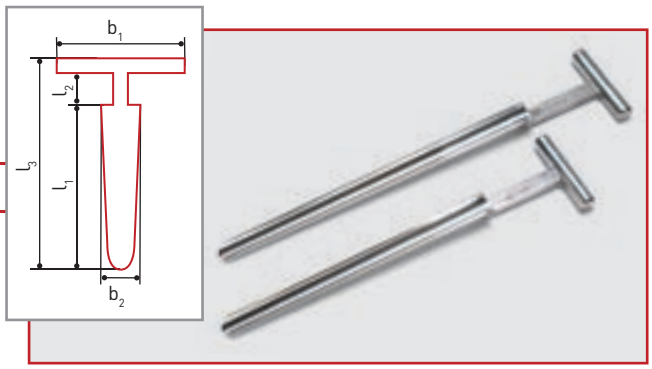
3125 Ø extérieur = env. 28 mm, longueur de remplissage = 375 mm



Perçoir à beurre
En acier chromé nickelé, avec poignée en métal

3130 l_3 = 343 mm, l_2 = 73 mm, l_1 = 255 mm, b_1 = 82,5 mm, b_2 = 23 mm

3131 l_3 = 410 mm, l_2 = 75 mm, l_1 = 320 mm, b_1 = 80 mm, b_2 = 22 mm



Mixeur à sachets avec fenêtre
Contenu du sachet: 80 – 400 ml, 230 V/50 Hz

3139 17 kg, 400 x 270 x 260 mm

Mixeur à sachets sans fenêtre
Contenu du sachet: 80 – 400 ml, 230 V/50 Hz

3140 17 kg, 400 x 270 x 260 mm



Accessoires pour mixeur à sachets

3141 **Sachets en plastique jetables** 400 ml, stériles

3142 **Sachets filtres,** 400 ml, stériles

3143 **Fermetures de sachets**

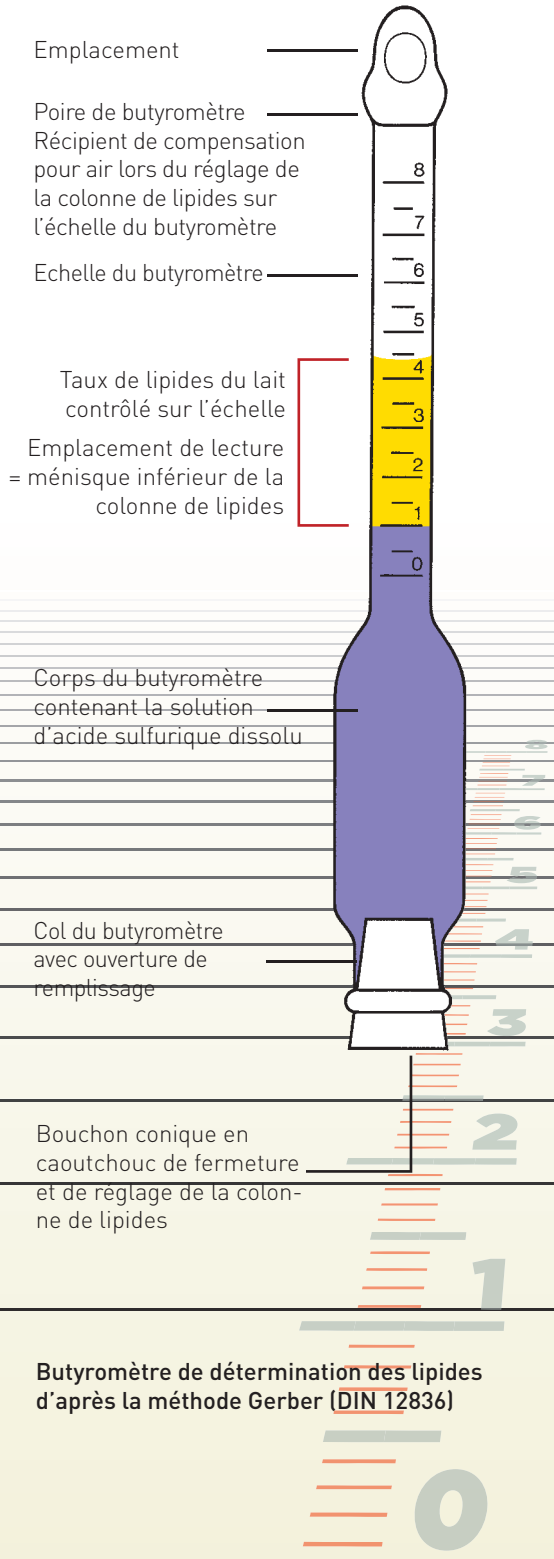
3144 **Support** pour 10 sachets

LA DETERMINATION BUTYROMETRIQUE DES LIPIDES

D'APRES LA METHODE GERBER

Par Alfred Töpel, chimiste diplômé





Butyromètre de détermination des lipides d'après la méthode Gerber (DIN 12836)



Alfred Töpel, chimiste diplômé, occupait depuis 1960 le poste d'enseignant à l'école d'ingénieurs pour l'industrie laitière de Halberstadt. Depuis 1992, il est chargé du ressort Formation de la MLUA d'Oranienburg.

Il a également rédigé le manuel technique et d'apprentissage «Aspects chimiques et physiques du lait».

La détermination butyrométrique des lipides dans le lait a été mise au point en 1892 par le ***docteur N. Gerber*** et est utilisée légalement depuis 1935 comme procédé à acide sulfurique. Cette méthode rapide est publiée aux normes nationales (par ex. DIN 10479) et internationales (par ex. ISO 2446).

La détermination des lipides d'après Gerber est un procédé de mise en évidence rapide et s'est imposé jusqu'à présent malgré l'introduction de méthodes automatisées dans les laboratoires d'analyse de lait. Les avantages du procédé Gerber par rapport aux méthodes plus modernes:

- tiennent au fait que le calibrage fastidieux des appareils de mesure n'a plus lieu d'être, que
- les frais d'investissements s'en trouvent sensiblement réduits pour les déterminations individuelles à réaliser rapidement, et que
- le procédé est utilisable pour tous les types de lait.

Le désavantage de cette méthode est dû au caractère fortement corrosif de l'acide sulfurique concentré, ce qui exige certaines mesures de précautions à prendre lors du maniement et de son élimination selon les prescriptions de protection de l'environnement.

PRINCIPE DE LA METHODE

Les lipides sont déposés dans un récipient de mesure spécial séparé, appelé butyromètre, leur volume est relevé et le résultat est indiqué en pourcentage de la masse. Les lipides nagent dans le lait sous forme de petites boules de différents diamètres, allant de 0,1 à 10 microns. Ces boules de lipides forment avec le liquide laiteux une émulsion consistante. Toutes les boules de lipides sont entourées d'une membrane de protection constituée de phospholipides, de protéines et d'eau d'hydratation. L'enveloppe des boules de lipides empêche celles-ci de se refermer sur elles-mêmes (coalescence), stabilisant ainsi l'état d'émulsion.

La séparation complète des lipides exige la destruction de leur enveloppe protectrice. Ceci est effectué à l'aide d'acide sulfurique concentré à 90 / 91 %. L'acide sulfurique oxyde et hydrolyse les parties organiques de l'enveloppe protectrice des lipides, les fractions de protéines lactées, ainsi que le lactose. En plus de la chaleur de dissociation, il apparaît également une chaleur de réaction importante faisant se réchauffer très fortement le butyromètre. Les oxydants colorent la solution de dissolution en brun. Les lipides libérés sont ensuite séparés en centrifugeuse. Une adjonction d'alcool amylique facilite cette opération et crée une séparation très nette entre les lipides et la solution acide. On peut ensuite lire sur l'échelle du butyromètre le pourcentage du taux de lipides contenus dans le lait.

CHAMP D'APPLICATION

Ce procédé peut être utilisé pour le lait cru et de consommation courante ayant une teneur en matières grasses de 0 à 16 %, pour le lait auquel on aura ajouté un conservateur adéquat, ainsi que pour le lait homogénéisé.

PRODUITS CHIMIQUES NECESSAIRES

1. Acide sulfurique, H_2SO_4

Exigences:	Symbole de danger:	Classification de danger:
Densité à 20°C (1,818 ± 0,003) g ml^{-1}		C2 R 35 S 2 - 26 - 30

- *incolore ou très faiblement teinté et sans composants pouvant influencer le résultat*

Indications:

La densité exigée correspond à une concentration de 90 / 91 %. Eviter toute concentration différente. De l'acide sulfurique plus concentré attaque à 65°C l'alcool amylique et crée par déshydratation de l'oléfine influant le résultat final. Des concentrations moins élevées diminuent l'effet d'oxydation. La destruction de l'enveloppe de protection des lipides est donc incomplète, ce qui risque de provoquer la formation de grumeaux.

2. Alcool amylique

pour la détermination d'après la méthode Gerber
Mélange isomère de Méthyle butane 2- 1- ol et Méthyle butane 3 –1-ol

Exigences:	Symbole de danger:	Classification du danger:
Densité à 20°C (0,811 ± 0,003) g ml^{-1}		Xn R 10-20 S 24/25 VbF A II

- *Limites d'ébullition: 98 % (quantité volumétrique) doivent distiller entre 128 et 132°C à une pression d'un bar.*
- *L'alcool amylique ne doit renfermer aucun composant pouvant influencer le résultat.*
- *Au lieu d'alcool amylique, on pourra utiliser des matières de remplacement dans la mesure où ces dernières mènent au même résultat.*

Indications:

- *Les alcools amyliques isomères présentent des points d'ébullition différents : Méthyle butane 2- 1- ol = 128°C et Méthyle butane 3 –1-ol = 132°C.*
- *Seul ce mélange parmi les alcools isomères connus convient pour la méthode de Gerber.*
- *Des impuretés dues aux autres alcools isomères, en particulier l'alcool amylique tertiaire Méthyle butane 2-2ol faussent les résultats de l'analyse en révélant un contenu en lipides trop élevé.*

APPAREILS NECESSAIRES

1. **Butyromètres étalonnés** avec bouchons adéquats
   DIN 12836-A 4, DIN 12836-A 6, DIN 12836-A 8, DIN 12836-A 5

2. **Pipette à lait** DIN 10283 ou **pipette à lait** DIN 12837-A

3. **Pipette** DIN 12837-B ou **distributeur** de 10 ml **d'acide sulfurique**

4. **Pipette** DIN 12837-C de **1 ml pour alcool amylique**

5. **Centrifugeuse pour détermination des lipides lactés** équipée d'un compte-tours et chauffable. Cette centrifugeuse doit pouvoir produire en charge pleine, après 2 minutes de fonctionnement max., une accélération de (350 ± 50) g sur la paroi intérieure du bouchon du butyromètre. Cette accélération sera atteinte à (1100 ± 80) min^{-1} pour un rayon de rotation de (26 ± 0,5) cm par exemple jusqu'à la paroi intérieure du bouchon du butyromètre, c'est-à-dire l'espace compris entre le centre de rotation et le bouchon du butyromètre.

6. **Dispositif d'équilibrage de température pour butyromètres** par exemple: bain-marie à (65 ± 2)°C. En relation avec une centrifugeuse chauffée, on pourra utiliser une douille pour fixer le butyromètre dans le bain-marie. La température lue devra afficher au moins (65 ± 2)°C.

PREPARATION DE L'ECHANTILLON

Réchauffer le lait dans une bouteille d'échantillonnage à 20°C et mélanger prudemment afin d'obtenir une répartition homogène des lipides tout en évitant la formation de mousse et que la solution ne tourne au beurre.

Les matières grasses lactées sont plus légères que l'eau et tournent à la crème. Une couche de graisse épaisse se forme à la surface. En mélangeant et en renversant prudemment, on revient à l'état initial de la solution.

Si l'on ne parvient pas à répartir uniformément la couche de crème de cette façon, le lait devra être réchauffé lentement à 35–40°C en balançant délicatement ce dernier jusqu'à ce que les lipides se soient répandus de façon homogène. Laisser ensuite refroidir le lait jusqu'à 20°C avant de se servir de la pipette.

La mousse fait s'ouvrir l'enveloppe des boules de lipides. Il est ensuite possible que cette solution ait tendance à tourner au beurre. Il est alors impossible de répartir les lipides de façon homogène. Les matières grasses se liquéfient aux environs de 35–40°C, favorisant ainsi la juste répartition.

Après le réglage de la température, on laisse reposer le lait environ 3 à 4 minutes afin d'éliminer les inclusions d'air.

Les appareils de mesure volumétriques sont échelonnés sur 20°C. Les différences de températures influent sur le volume. Les inclusions d'air diminuent la densité et donc la masse de la quantité de lait mesurée.

EXECUTION DE L'ANALYSE = PRESCRIPTION DE TRAVAIL

Il faudra effectuer une double détermination du même échantillonnage de lait



Ill. 1 Porter des gants et des lunettes de protection lors du remplissage de l'acide sulfurique



Ill. 2 10,75 ml de lait sont introduits dans le butyromètre à l'aide d'une pipette

1. Placer 2 butyromètres sur un support (statif). Verser ensuite 10 ml d'acide sulfurique sans mouiller le cou du butyromètre (ill. 1).

2. Renverser prudemment 3 ou 4 fois la bouteille d'échantillonnage. Aussitôt après, verser 10,75 ml de lait dans le butyromètre à l'aide d'une pipette sans en mouiller le cou afin que le lait ne se mélange pas avec l'acide sulfurique. A cet effet, poser latéralement la pointe de la pipette dans la position oblique maximale sur le bord du butyromètre et recouvrir l'acide sulfurique de lait (ill. 2).

   Avec la méthode de Gerber, on injecte 11,0 ml de lait. Grâce à la réduction de la quantité de lait à 10,75 ml, la quantité de lipides obtenue correspond mieux aux résultats de la méthode de référence. Des résidus de lait peuvent subsister si le cou du butyromètre a été mouillé. Une ligne de séparation nette entre l'acide et le lait sans bord brunâtre est le signe d'un recouvrement correct.

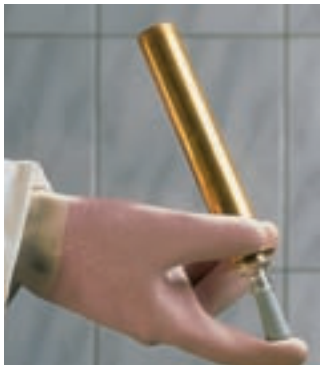
3. 1 ml d'alcool amylique est déposé sur le lait à l'aide d'une pipette.

   En raison de la densité moindre de l'alcool amylique, les liquides ne se mélangent pas.

4. Fermer le butyromètre à l'aide du bouchon sans mélanger les liquides.

   En règle générale, l'extrémité inférieure du bouchon entre alors en contact avec le liquide.

5. Placer le butyromètre dans une douille avec la poire en bas et agiter énergiquement jusqu'à l'obtention d'un mélange total du liquide en appuyant fermement avec le pouce sur le bouchon. Renverser plusieurs fois le butyromètre sert à bien répandre l'acide sulfurique restant dans la poire (ill. 3).



Ill. 3

Le butyromètre se trouvant dans la douille est secoué (porter des lunettes et gants de protection)

Une forte chaleur se dégage pendant le mélange des liquides. Le bouchon peut être éjecté en raison de la formation de gaz ou le butyromètre peut éventuellement se briser.

La douille du butyromètre est un dispositif de sécurité. On peut également utiliser une simple serviette au lieu de la douille du butyromètre.

Un secouement trop irrégulier ou le fait de tenir le butyromètre à l'oblique trop longtemps empêche un mélange rapide et donc l'effet d'oxydation dans tout le liquide ce qui anéantit la mise en couches.



Ill. 4 Remplissage de la centrifugeuse



Ill. 5 Les butyromètres sont amenés à la température de lecture exacte dans le bain-marie

6. Immédiatement après avoir terminé d'agiter et de renverser les butyromètres, qui sont encore très chauds, ils sont placés avec leur bouchon à l'envers dans une douille de la centrifuge chauffée Gerber (ill. 4), ce en quoi les butyromètres doivent être placés exactement face à face. La colonne de lipides devra être réglée au préalable à la hauteur du taux de lipides attendu en tournant le bouchon. La centrifugeuse est démarrée après que le temps de centrifugation ait été réglé. Quand la centrifuge aura atteint l'accélération de (350 ± 50) g, ce qui se produit habituellement au bout d'une minute, garder le nombre de t/min (1100 ± 50) par minute pendant une durée de 4 minutes.

   La centrifugeuse doit être équipée d'un verrouillage de couvercle. Le rotor est automatiquement freiné dès que la durée de centrifugation a été atteinte.

7. Les butyromètres sont ensuite retirés de la centrifuge sans être penchés, puis placés bouchon en bas dans un bain-marie à 65°C pendant une durée de 5 minutes. (ill. 5)

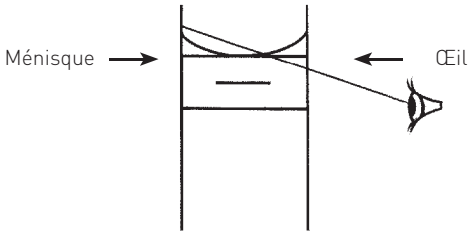
   Il est particulièrement important de maintenir la température pour l'exactitude des résultats. Seule la lecture à 65°C garantit un résultat exact. Si la température est inférieure à 65°C, le volume de la colonne de lipides diminue en conséquence. Un taux de matières grasses moindre est alors indiqué.



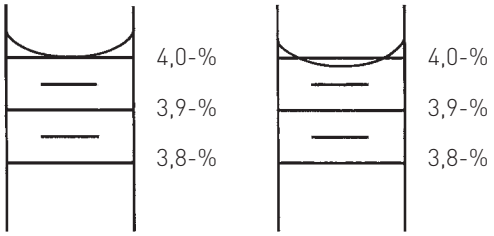
Ill. 6 A l'aide d'une lampe de lecture de sécurité, les valeurs mesurées pourront êtres lues de façon précise

8. Après avoir enlevé le butyromètre du bain-marie, tenir celui-ci à la verticale de sorte que le ménisque de la colonne des lipides se trouve à la hauteur des yeux de l'utilisateur. A l'aide du bouchon, régler la ligne de séparation du liquide de dissolution/lipides sur un trait de l'échelle du butyromètre et relever la hauteur de la colonne des lipides au point inférieur maximal du ménisque. Si la lecture prend plus longtemps, il faudra remettre le butyromètre dans le bain-marie. (ill. 6 et 7)

   Si les yeux et le ménisque de la colonne de lipides ne se trouvent pas à hauteur égale, la lecture sera soumise à une erreur de parallaxe.



Ill. 7



Ill. 7a: Angabe 4,0-% Ill. 7b: Angabe 3,95-%

Le résultat est lu à demi-valeurs d'échelle, c'est-à-dire à 0,05 %. Il n'est pas possible d'obtenir une lecture plus précise avec les butyromètres pour lait entier. Le résultat lu est valable lorsque le ménisque touche la graduation. (ill. 7a)

Si le ménisque coupe la marque graduée, la valeur inférieure est alors indiquée. (ill. 7b)

Les déterminations doubles ne pourront afficher une différence supérieure à 0,10 % entre elles. Cette valeur correspond donc à leur répétitivité.

Les résultats obtenus devront être complétés par l'indication «Taux de lipides d'après la méthode de Gerber». Si l'échantillonnage double diffère de plus de 0,10 %; indiquer alors la valeur moyenne de celui-ci.

Echantillon 1: 4,20 % | Echantillon 2: 4,30 % | Résultat: 4,25 % de lipides

Si les valeurs de 4,20 % et 4,25 % étaient lues, choisir alors la valeur inférieure (4,20 %) d'après le «principe de prudence».

Détermination du taux de lipides dans le lait homogénéisé d'après la méthode de Gerber

L'homogénéisation du lait de consommation est faite pour empêcher la formation de crème. Les boules de lipides de tailles différentes sont alors réduites à un diamètre identique allant de 1 à 2 microns. La séparation due à la centrifugation est par conséquent fortement diminuée. Afin de séparer complètement les lipides ainsi libérés, il est nécessaire de les centrifuger plus longtemps.

On entreprend les phases 1 à 8 du procédé comme lors d'une analyse de lait non homogénéisé. On note ensuite le résultat.

Le butyromètre est ensuite de nouveau réchauffé au bain-marie à 65°C pendant au moins 5 minutes, puis centrifugé également pendant 5 minutes avant de lire le résultat comme décrit auparavant.

Si la valeur de la seconde centrifugation était supérieure de 0,05 % à celle obtenue lors de la première centrifugation, répéter le réchauffement et la centrifugation 2 fois au max.

Si la valeur a augmenté de 0,05 % au max. par rapport à la première, la valeur la plus élevée est prise en compte.

Exemple:

- *L'échantillonnage double affiche 3,55 % et 3,60 % après la première centrifugation.*
- *3,60 % et 3,65 % après la seconde centrifugation. Le résultat du taux de lipides contenu dans le lait homogénéisé sera 3,65 %.*
- *Si une différence supérieure à 0,05 % persiste toutefois après les deux dernières opérations, c'est-à-dire après les quatrième et cinquième centrifugations, le résultat de cette détermination ne pourra être utilisé.*

DETERMINATION BUTYROMETRIQUE DES LIPIDES DANS DIFFERENTS PRODUITS LAITIERS

AVANT-PROPOS:

la détermination butyrométrique des lipides contenus dans le lait est progressivement remplacée par d'autres méthodes d'analyses de routine (effectuées avec des appareils tels que LactoStar). Cependant, les produits laitiers tels que le fromage, la crème glacée, etc. ne peuvent pas être mesurés par ces appareils ou seulement après une préparation très longue des échantillonnages. Les procédés butyrométriques représentent alors une excellente alternative pour les analyses de routine concernant ce genre de produit.

1.0 CHAMP D'APPLICATION

Détermination des lipides dans le lait et différents produits laitiers.

2.0 VOLUME

Sauf prescription contraire, on utilisera toujours les quantités suivantes pour les produits chimiques et les échantillonnages d'analyse:

Acide sulfurique:	10,0 ml (20°C + 2°C)
Alcool amylique:	1,0 ml (20°C + 2°C)
Lait ou produit laitier:	10,75 ml (20°C + 2°C)

3.0 BREVES DESCRIPTIONS DE LA DETERMINATION BUTYROMETRIQUE DES LIPIDES:

3.1 ... DANS LE LAIT (D'APRES GERBER):

Des butyromètres à lait parfaitement nettoyés, sans aucun reste de déchets gras, sont remplis dans l'ordre suivant: 10 ml d'acide sulfurique (densité: 1,818 +/- 0,003 g/ml), 10,75 ml de lait et 1 ml d'alcool amylique. Remplir le lait et l'alcool amylique en couches de sorte qu'aucun mélange ne se produise avant d'agiter. Après fermeture, le contenu est bien agité et retourné plusieurs fois. En réglant le bouchon avec précaution, on veillera à remplir l'échelle mais pas la poire. Centrifuger ensuite le butyromètre à chaud et tempérer au bain-marie à 65°C pendant 5 minutes. Régler ensuite la ligne de séparation entre le mélange d'acide sulfurique et l'échelle des lipides sur un cran de graduation et lire l'extrémité supérieure de la colonne de lipides sur le ménisque inférieur.

3.2 ... DANS LE LAIT HOMOGENEISE

Utiliser la procédure indiquée ci-dessus mais centrifuger trois fois de suite pendant 5 minutes. Entre chaque centrifugation, réchauffer les butyromètres pendant 5 minutes au bain-marie à 65°C. *(Détails, page 19)*

3.3 ... DANS LE LAIT ECREME ET LE PETIT-LAIT

Utilisation de butyromètres pour lait écrémé avec échelle réduite d'après Sichler.

Centrifuger deux fois et plonger les butyromètres entre-temps au bain-marie à 65°C pendant 5 minutes.

3.4 ... DANS LE LAIT CONDENSE (NON SUCRE)

Le lait réchauffé au préalable à 50°C puis refroidi est mélangé à un volume identique d'eau. Cette dilution est ensuite analysée comme le lait d'après la méthode Gerber. Taux de lipides = valeur lue x 2.

3.5 ... DANS LE BABEURRE (MODIFIE SELON MOHR ET BAUR)

Mettre 10 ml d'acide sulfurique (densité: 1,830 +/- 0,003 g/ml) dans le butyromètre. Ajouter à l'aide d'une pipette 10 ml de babeurre (au lieu de 10,75 ml) et 2,0 ml d'alcool amylique. Bien secouer le butyromètre après l'avoir fermé et centrifuger immédiatement pendant 10 minutes, ce qui empêche la formation gênante de caillots. La lecture se fait après avoir tempéré à 65 °C +/- 2°C. Taux de lipides = valeur lue x 1,075.

3.6 ... DANS LE LAIT EN POUDRE D'APRES TEICHERT

Utilisation de butyromètres pour lait en poudre d'après la méthode de Teichert.

Le butyromètre est rempli de 10 ml d'acide sulfurique (densité: 1,818 +/- 0,003 g/ml) et recouvert de 7,5 ml d'eau et 1 ml d'alcool amylique. Peser 2,5 g de lait en poudre à l'aide d'une nacelle de pesée et introduire dans le butyromètre avec un entonnoir et un pinceau à poils. Secouer ensuite énergiquement le butyromètre entre la mise au bain-marie répétée plusieurs fois à 65°C. Centrifuger à chaud ensuite 2 fois et lire après avoir de nouveau mis au bain-marie pendant 5 minutes.

3.7 ... DANS LA CREME D'APRES ROEDER (METHODE DE PESEE)

Utilisation de butyromètres pour crème d'après la méthode de Roeder.

Peser 5 g de crème dans le bouchon du récipient en verre et introduire dans le butyromètre. Introduire ensuite l'acide sulfurique (densité: 1,522 +/- 0,005 g/ml) par l'ouverture supérieure du butyromètre jusqu'au-dessus du bord du récipient en verre. Après l'avoir fermé, agiter le butyromètre énergiquement jusqu'à complète dissolution de l'albumine et le placer dans un bain-marie à 70°C. Ajouter l'acide sulfurique jusqu'à hauteur du début de l'échelle et 1 ml d'alcool amylique. Agiter ensuite le butyromètre fermé et mettre au bain-marie à 70°C pendant 5 minutes. Centrifuger 5 minutes puis tempérer au bain-marie à 65°C. Lire à 65°C. Régler la colonne de lipides au point zéro et lire au ménisque inférieur.

3.8 ... DANS LA CREME D'APRES SCHULZ-KLEY (METHODE DE PESEE)

Utilisation de butyromètres pour crème d'après la méthode de Schulz-Kley.

Remplir dans l'ordre suivant le butyromètre avec: 10 ml d'acide sulfurique (densité: 1,818 +/- 0,003 g/ml), 5 ml d'eau, environ 5 g de crème pesée par différence au moyen d'une pipette ou seringue de pesée montable sur la balance, 1 ml d'alcool amylique. Après fermeture du bouchon, le contenu du butyromètre est mélangé en étant agité et renversé puis le butyromètre est placé dans la centrifugeuse chauffée pendant 5 minutes. La lecture est effectuée après un passage de 5 minutes au bain-marie à 65°C. Attention: En raison de l'éventuelle possibilité de diminution de la chaleur de réaction due à l'adjonction d'eau, pas plus de 15 minutes ne devront s'écouler entre le recouvrement de l'eau et le secouement. La dissolution devra être achevée en 60 secondes au maximum. Taux de lipides = valeur lue x 5/ pesée de la crème.

3.9 ... DANS LA CREME D'APRES KÖHLER (METHODE DE DOSAGE)

Utilisation de butyromètres pour crème d'après la méthode de Köhler.

Remplir le butyromètre pour crème dans l'ordre suivant avec: 10 ml d'acide sulfurique (densité: 1,818 +/- 0,003 g/ml), 5,05 ml de crème, 5 ml d'eau, 1 ml d'alcool amylique. En cas d'utilisation d'une seringue à crème, celle-ci devra être rincée plusieurs fois à l'eau avant que ne soient aspirés les 5 ml d'eau prescrits. Fermer le butyromètre, agiter, centrifuger pendant 5 minutes et lire après avoir tempéré pendant 5 minutes au bain-marie à 65°C. La lecture s'effectue à partir du point zéro.

3.10 ... DANS LE FROMAGE D'APRES VAN GULIK (METHODE DE PESEE)

(Voir norme ISO 3433) Utilisation de butyromètres à fromage d'après van Gulik.

Introduire 3 g (+/- 0,2 g) de fromage à l'aide d'une nacelle de pesée et d'un pinceau à poils dans le butyromètre van Gulik fermé à l'extrémité de l'échelle après l'adjonction de 15 ml d'acide sulfurique (densité: 1,522 +/- 0,005 g/ml). Fermer ensuite l'ouverture de remplissage. Les échantillons de fromage pâteux doivent ensuite être pesés dans le godet en verre percé du butyromètre de van Gulik et introduits dans le butyromètre. Le butyromètre fermé est placé avec l'échelle dirigée vers le haut dans un bain-marie à 70–80°C et agité à plusieurs reprises jusqu'à la dissolution complète du fromage. Ajouter ensuite par l'ouverture de l'échelle 1 ml d'alcool amylique et de l'acide sulfurique jusqu'à la marque des 15 % de l'échelle. Fermer, mélanger, tempérer au bain-marie à 65°C pendant 5 minutes, centrifuger 5 minutes. Replacer au bain-marie à 65°C, régler la colonne des lipides au point zéro et lire le taux de lipides absolu à l'extrémité inférieure du ménisque. Taux de lipides = valeur lue x3/ pesée du fromage.

3.11 ... DANS LA CREME GLACEE PAR KÖHLER (METHODE DE DOSAGE)

Utilisation de butyromètres à crème glacée d'après Köhler.

Enlever le glacis ou les particules assez grosses (par ex. fruits, etc.). La crème glacée réchauffée à la température ambiante devra être bien mélangée, l'air y étant contenu devra être éventuellement aspiré.

Remplir le butyromètre à crème glacée dans l'ordre suivant avec: 10 ml d'acide sulfurique (densité: 1,818 +/- 0,003 g/ml), 5 ml de crème glacée, 5 ml d'eau, 1 ml d'alcool amylique. En cas d'utilisation d'une seringue, celle-ci devra être rincée plusieurs fois à l'eau avant que ne soient aspirés les 5 ml d'eau prescrits. S'il s'avérait que le butyromètre n'était pas suffisamment rempli, on pourra ajouter jusqu'à 2 ml d'eau. Fermer le butyromètre, agiter, centrifuger pendant 5 minutes et lire après avoir tempéré 5 minutes au bain-marie à 65°C.

3.12 ... DANS LA CREME GLACEE PAR ROEDER (METHODE DE PESEE)

Utilisation de butyromètres à crème à la glace d'après Roeder.

5 g de crème glacée bien mélangés sont pesés dans le récipient en verre se trouvant dans le bouchon et déposés dans le butyromètre. L'acide sulfurique (densité: 1,522 +/- 0,005 g/ml) est ensuite introduit par l'ouverture supérieure du butyromètre jusqu'au-dessus du bord du récipient en verre. Après avoir été fermé, le butyromètre est agité énergiquement à plusieurs reprises jusqu'à dissolution complète de l'albumine et placé dans un bain-marie à 70°C. On ajoute 1 ml d'alcool amylique et de l'acide sulfurique jusqu'à la graduation des 10 %. Fermer le butyromètre, agiter et placer au bain-marie à 70°C pendant 10 minutes. Continuer d'agiter ceux-ci à intervalles réguliers pendant le bain-marie. Centrifuger ensuite pendant 7 minutes et tempérer à 65°C au bain-marie. Lire à 65°C. La colonne des lipides est réglée au point zéro et la lecture s'effectue à l'extrémité inférieure du ménisque.

3.13 ... DANS LE BEURRE D'APRES ROEDER (METHODE DE DOSAGE)

Utilisation de butyromètres à beurre d'après Roeder.

5 g de beurre sont pesés dans le récipient en verre se trouvant dans le bouchon et déposés dans le butyromètre. L'acide sulfurique (densité: 1,522 +/- 0,005 g/ml) est ensuite introduit par l'ouverture supérieure du butyromètre jusqu'au-dessus du bord du récipient en verre. Après avoir été fermé, le butyromètre est agité énergiquement à plusieurs reprises jusqu'à dissolution complète de l'albumine et placé dans un bain-marie à 70°C. Ajouter ensuite de l'acide sulfurique jusqu'à hauteur du début de l'échelle et 1 ml d'alcool amylique. Fermer le butyromètre, agiter et placer au bain-marie pendant 5 minutes (à 70°C). Centrifuger 5 minutes, tempérer au bain-marie à 65°C (env. 5 minutes) et lire à 65°C à l'extrémité inférieure du ménisque.

3.14 ... DANS LA MAYONNAISE D'APRES ROEDER (METHODE DE PESEE)

Utilisation de butyromètres à beurre d'après Roeder.

1 g de mayonnaise est pesé dans le récipient en verre se trouvant dans le bouchon et déposé dans le butyromètre. L'acide sulfurique (densité: 1,522 +/- 0,005 g/ml) est ensuite introduit par l'ouverture supérieure du butyromètre jusqu'au dessus du bord du récipient en verre. Après avoir été fermé, le butyromètre est agité énergiquement jusqu'à dissolution complète de l'albumine et placé dans un bain-marie à 70°C pendant 30 minutes. On ajoute de l'acide sulfurique jusqu'à hauteur du début de l'échelle et 1 ml d'alcool amylique. Agiter ensuite le butyromètre fermé et remettre au bain-marie pendant 5 minutes. Centrifuger 10 minutes, tempérer dans le bain-marie à 65°C (env. 5 min.). Effectuer la lecture à 65°C au niveau du ménisque inférieur. Multiplier la valeur relevée par 5 pour obtenir le taux de lipides correspondant.

3.15 DETERMINATION BUTYROMETRIQUE D'APRES GERBER (VAN GULIK) DE LA VIANDE ET DE LA CHARCUTERIE

D'après la méthode recommandée par «Pohja et collaborateurs».

Appareils:

1. **Butyromètres**

   Butyromètres à fromage d'après «Van Gulik»

2. **Centrifugeuse**

   Centrifugeuse à lait avec ACR (accélération de centrifugation relative) de 350 g +/- 50 g. (par ex. SuperVario-N ou Nova Safety.)

3. **Bain-marie**

   Bain-marie agité à une température de 65°C +/- 2°C.

4. **Balance d'analyse**

5. **Equipement auxiliaire pour la préparation des échantillons**

   Pour réduire et homogénéiser l'échantillon, il est recommandé d'utiliser un mixeur ou tout autre équipement similaire

Produits chimiques :

1. **Acide sulfurique**

   Densité à 20°C (1,818 +/- 0,003) g ml^{-1} incolore ou très faiblement teinté et sans composants pouvant influencer le résultat.

2. **Alcool amylique**

   Densité à 20°C (0,811 +/- 0,003) g ml^{-1}

Exécution:

L'éprouvette en verre percée (bécher à fromage) du butyromètre à fromage est tout d'abord insérée dans le bouchon du butyromètre (ce bouchon est percé d'un trou). Ensuite, on pèse avec précision 2 500 g de l'échantillon homogénéisé avant de les placer dans cette éprouvette en verre («bécher à fromage»). Le bécher à fromage et le bouchon sont insérés dans le corps du butyromètre. A travers la petite ouverture située à l'extrémité supérieure du butyromètre, on ajoute 10 ml d'acide sulfurique, dilués avec une quantité égale d'eau. La petite ouverture est fermée à l'aide du petit bouchon prévu à cet effet et le tout est plongé dans un bain-marie agité à 65 °C pour 30 à 40 min. jusqu'à dissolution complète de l'albumine. A l'aide d'une pipette, on ajoute alors 1 ml d'alcool amylique à travers la petite ouverture, puis on agite énergiquement après fermeture. On ajoute ensuite de l'acide sulfurique jusqu'à ce que le niveau liquide total se trouve à 30 % de l'échelle. Centrifuger alors le butyromètre avec 350 g pendant 5 min. Attention: la charge de la centrifugeuse ne doit pas être trop légère. Cela signifie qu'un butyromètre ne peut pas être centrifugé seul: ceci provoque un excentrage, qui risque d'entraîner un bris de verre. Le dispositif de vibrations est alors arrêté et les butyromètres sont tempérés dans un bain-marie. La lecture doit être effectuée rapidement après le retrait du bain-marie, car la colonne de lipides diminue fortement même lors de très faibles baisses de températures et le résultat affichera donc une valeur de lipides trop faible. Les butyromètres sont dimensionnés pour les échantillons de 3 000 g, ce qui fait que les valeurs déterminées doivent être calculées sur la base de cette quantité de substance (à augmenter de 16,666 %).

BUTYROMETRES



Le procédé Gerber s'appuie sur l'utilisation de butyromètres. Le butyromètre original doté d'un cou rond mis au point par le Dr.N.Gerber a été redéveloppé sous la houlette de Paul Funke et avec son souffleur de verre pour aboutir au fameux butyromètre plat. Alors que le butyromètre de Gerber original trouve peu d'application, les butyromètres **ORIGINAUX FUNKE GERBER** à cou gradué plat sont presque exclusivement utilisés. Le cou gradué plat augmente le confort de lecture et améliore la précision. La qualité de ces butyromètres plats est inégalée et leur fabrication est soumise à des contrôles de production stricts. Chaque butyromètre est mesuré individuellement et gradué en conséquence. La grande précision de l'échelle graduée et du volume garantissent des résultats d'analyse exacts.

Les butyromètres FUNKE GERBER sont des instruments de précision équipés d'une échelle plate et fabriqués en verre résistant aux acides («borosilicate») selon les normes nationales (DIN) et internationales (ISO / IDF, etc.) prescrites. Notre expérience de plus d'un siècle en matière de production et nos chiffres de production élevés nous permettent d'offrir des produits de très haute qualité à des prix intéressants. Les pages suivantes de ce catalogue vous présentent une multitude de butyromètres différents adaptés à diverses applications.



En Allemagne, ainsi que dans certains autres pays, les butyromètres doivent être étalonnés. Ceux-ci sont marqués d'un signe (voir illustration ci-contre). Les autres butyromètres ne portent certes pas la marque d'étalonnage exigée par l'Etat mais sont fabriqués exactement d'après les mêmes standards et remplissent les mêmes exigences qualitatives.

Tous les butyromètres sont empaquetés dans des cartons standard de 10 unités. Veuillez donc commander 10 unités à la fois.

Butyromètres de précision

Pour lait de consommation et en chaudière, dos d'échelle dépoli, tolérance d'erreurs de 0,025 %

3150	0 – 4 %: 0,05 (accessoire: 3280)

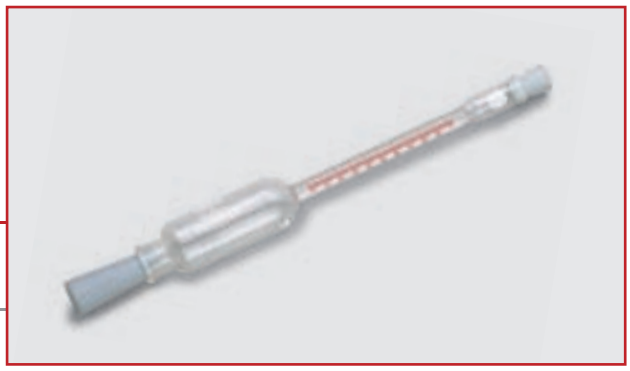
Butyromètres à lait



3151	0 – 5 %: 0,1 (accessoire: 3280)
3152	0 – 6 %: 0,1 (accessoire: 3280)
3153	0 – 7 %: 0,1 (accessoire: 3280)
3154	0 – 8 %: 0,1 (accessoire: 3280)
3155	0 – 9 %: 0,1 (accessoire: 3280)
3156	0 – 10 %: 0,1 (accessoire: 3280)
3157	0 – 12 %: 0,1 (accessoire: 3280)
3158	0 – 16 %: 0,2 (accessoire: 3280)

Butyromètres à lait écrémé

D'après Sichler, échelle ronde



3160	0 – 1 %: 0,01, à poire ouverte (accessoires: 3280, 3290)
3160-G	0 – 1 %: 0,01, à poire fermée (accessoires: 3280)

Butyromètres à lait écrémé

D'après Kehe

3161	0 – 4 %: 0,05 (accessoire: 3280)
3162	0 – 5 %: 0,05 (accessoire: 3280)

Butyromètres à lait écrémé
D'après Siegfeld

3164	0 – 0,5 %: 0,02 (accessoire: 3280)



Butyromètres à lait en poudre
D'après Teichert

3170	0 – 35 %: 0,5, (accessoire: 3310)
3171	0 – 70 %: 1,0, (accessoire: 3310)



Butyromètres à crème glacée et lait condensé
Méthode de pesée d'après Roeder

3180	0 – 6 – 12 %: 0,1, (accessoire: 3290, 3300, 3320)
3181	0 – 15 %: 0,2, (accessoire: 3290, 3300, 3320)



Butyromètres à crème
Méthode de dosage, pour crème glacée

3189	0 – 15 %: 0,2 (accessoire: 3280)
3190	0 – 20 %: 0,2 (accessoire: 3280)



Butyromètres à crème

Méthode de pesée d'après Roeder,

3200	0 – 5 – 40 %: 0,5 (accessoire: 3290, 3300, 3320)
3201	0 – 30 – 55 %: 0,5 (accessoire: 3290, 3300, 3320)
3202	0 – 50 – 75 %: 0,5 (accessoire: 3290, 3300, 3320)
3203	0 – 5 – 70 %: 1,0 (accessoire: 3290, 3300, 3320)



Butyromètres à crème

Méthode de pesée d'après Schulz-Kley
avec poire fermée

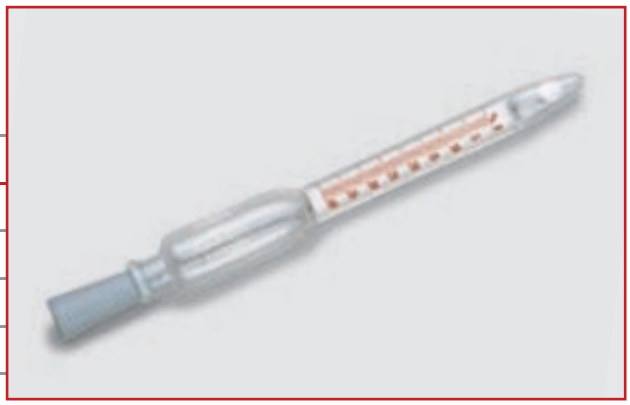
3208	0 – 5 – 40 %: 0,5 (accessoire: 3280)



Butyromètres à crème

Méthode de dosage d'après Köhler

3209	0 – 30 %: 0,5 (accessoire: 3280)
3210	0 – 40 %: 0,5 (accessoire: 3280)
3211	0 – 50 %: 1,0 (accessoire: 3280)
3212	0 – 60 %: 1,0 (accessoire: 3280)
3213	0 – 70 %: 1,0 (accessoire: 3280)
3214	0 – 80 %: 1,0 (accessoire: 3280)



Butyromètres à beurre
Méthode de pesée d'après Roeder

3220 0 – 70 – 90 %: 0,5 (accessoires: 3290, 3300, 3323)

Butyromètres à fromage
Méthode de pesée d'après van Gulik

3230 0 – 40 %: 0,5 (accessoires: 3290, 3300, 3321)



Butyromètres à fromage blanc
Méthode de pesée

3240 0 – 20 %: 0,2 (accessoires: 3290, 3300, 3321)

Butyromètres à denrées alimentaires
Méthode de pesée d'après Roeder

3250 0 – 100 %: 1,0 (accessoires: 3290, 3300, 3320)

Butyromètres pour produits sans matières grasses
Pour la détermination dans le lait et la crème, livrés

3252 complets avec bouchon à vis, échelle graduée à 0,002 g

Bouteille Babcock
Sans bouchon

3254 0 – 8 % pour le lait, bouchon disponible sur demande

Bouteille Babcock
Sans bouchon

3256 0 – 20 % pour la crème (accessoire : 3290)

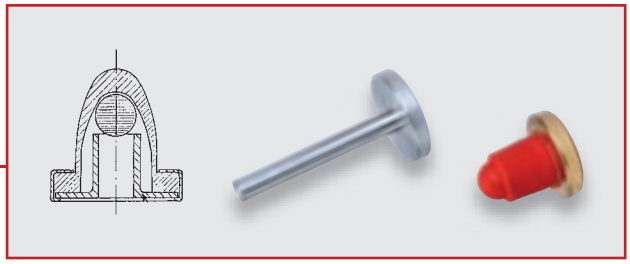
Bouteille Babcock
Sans bouchon

3258 0 – 60 % pour la crème et le fromage (accessoire : 3290)



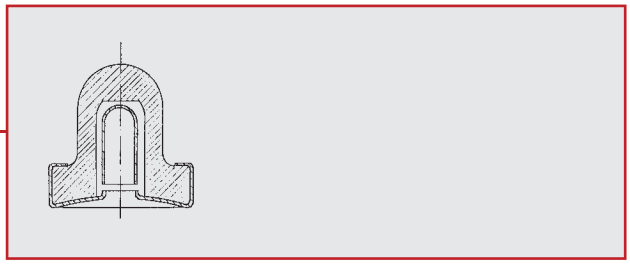
Bouchon breveté FIBU
Pour tous les butyromètres travaillant avec la méthode de dosage
FIBU sans tige de réglage

3260 (ill. avec tige de réglage n° d'art. 3270)



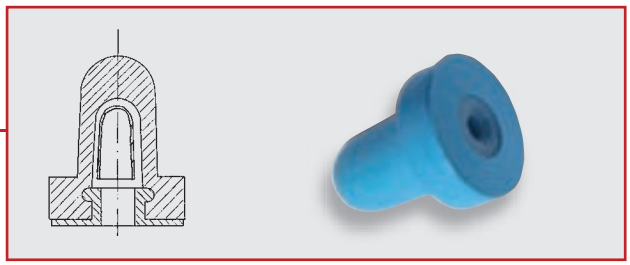
Bouchon breveté GERBAL
Pour tous les butyromètres travaillant avec la méthode de dosage

3261

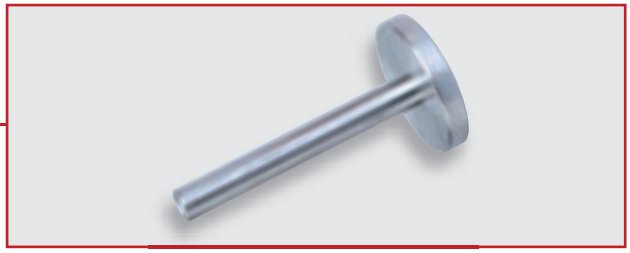


Bouchon breveté NOVO
Pour tous les butyromètres travaillant avec la méthode de dosage

3262



3270 **Tige de réglage**
Pour bouchon breveté FIBU



3271 **Tige de réglage**
Pour bouchon breveté GERBAL

3272 **Tige de réglage**
Pour bouchon breveté NOVO

Bouchon en caoutchouc, conique
Pour tous les butyromètres travaillant
avec la méthode de dosage

3280 11 x 16 x 43 mm



Bouchon en caoutchouc
Pour tous les butyromètres travaillant
avec la méthode de pesée et fermant la poire

3290 9 x 13 x 20 mm



Bouchon en caoutchouc avec trou
Pour tous les butyromètres travaillant
avec la méthode de pesée

3300 17 x 22 x 30 mm



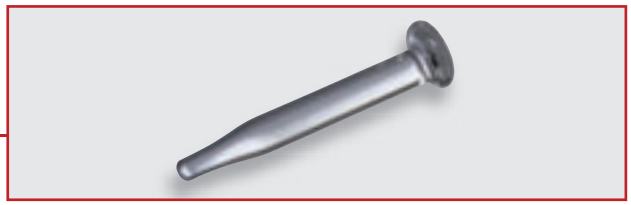
Bouchon en caoutchouc sans trou
Pour tous les butyromètres à lait en poudre
(convient également aux tuyaux d'extraction
d'après la méthode de Mojonnier, n° d'art. 3870, 3871)

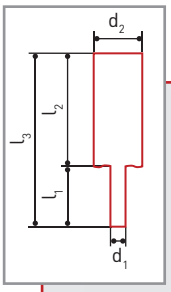
3310 17 x 22 x 30 mm



Pointe en verre
Pour butyromètres à lait en poudre

3315 Longueur: 41,5 mm





Bécher à crème sans trou

Pour butyromètres à crème glacée et lait condensé et butyromètres à crème travaillant avec la méthode Roeder

3320

l_3 = 75 mm, l_2 = 49 mm, l_1 = 26 mm, d_2 = 15 mm, d_1 = 5 mm

Bécher à fromage avec trous

Pour butyromètres travaillant avec la méthode Van Gulik

3321

l_3 = 75 mm, l_2 = 49 mm, l_1 = 26 mm, d_2 = 15 mm, d_1 = 5 mm

Bécher à fromage avec trous, forme courte

Pour butyromètres travaillant avec la méthode Van Gulik

3321-001

l_3 = 66 mm, l_2 = 38 mm, l_1 = 27,8 mm, d_2 = 15 mm, d_1 = 5 mm



Nacelles de pesée de beurre

Pour butyromètres travaillant avec la méthode Roeder

3322

l_3 = 75 mm, l_2 = 45 mm, l_1 = 30 mm, d_2 = 15 mm, d_1 = 5 mm



Bécher à beurre à deux trous

3323

l_3 = 75 mm, l_2 = 48 mm, l_1 = 27 mm, d_2 = 15 mm, d_1 = 5 mm



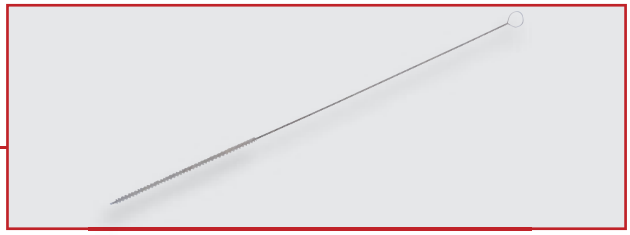
Brosse de nettoyage
Pour corps de butyromètre

3324 Longueur: 270 mm



Brosse de nettoyage
Pour tube d'échelle de butyromètre

3325 Longueur: 278 mm



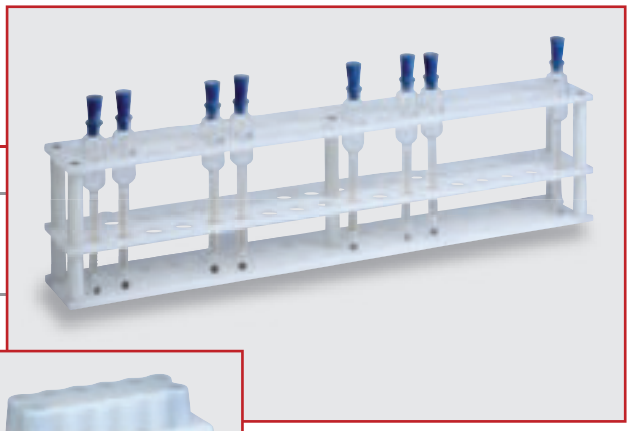
Statif de butyromètre
(conviennent également aux éprouvettes de solubilité spéciales, n° d'art. 3637)

3330 Pour 36 échantillons (en plastique PP)

3331 Pour 12 échantillons (en plastique PP)

Support à vibrations

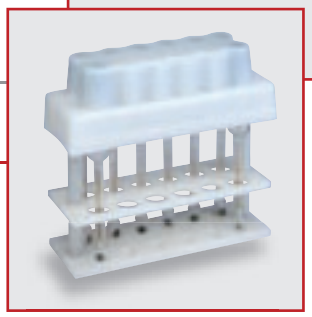
3332 Pour 12 échantillons (en plastique PP)



Hotte à vibrations

3340 Pour 36 échantillons (en plastique PP) convient au n° d'art. 3330

3341 Pour 12 échantillons (en plastique PP) convient au n° d'art. 3331



Distributeur automatique permanent
Avec chambre de mesure et bouchon polis, orifice de sortie, DIN 10282

3390 10 ml d'acide sulfurique

3391 1 ml d'alcool amylique



Support de distributeur automatique permanent
Comportant une plaque de support, une tige et une bague de maintien avec manchon

3400 10 ml pour 1 distributeur automatique permanent

3401 1 ml pour 1 distributeur automatique permanent

3402 10 ml / 1 ml pour 2 distributeurs automatiques permanents

Renverseur Superior

Avec bouchon en caoutchouc et bouteille de réserve, 500 ml / 250 ml

3420	10 ml d'acide sulfurique
3421	1 ml d'alcool amylique



Pipettes de pesée

Coudées

3425	**1 ml,** d = 6 mm
3426	**2 ml,** d = 8 mm
3427	**3 ml,** d = 9 mm
3428	**5 ml,** d = 6 mm
3429	**10 ml,** d = 7 mm

Pipettes volumétriques

Avec marquage à bague

3430	10 ml d'acide sulfurique
3431	10,75 ml de lait
3432	11 ml de lait
3433	1 ml d'alcool amylique
3434	5,05 ml de crème
3435	5 ml d'eau
3436	5 ml de crème
3437	50 ml, forme courte
3438	25 ml, forme courte



Seringues
En laiton nickelé

3440	10,75 ml de lait
3441	10,75 ml de lait, rech. rép.
3442	5,05 ml de crème
3443	5,05 ml de crème, rech. rép
3450	11 ml de lait
3452	5 ml de crème



Support de pipettes
3460 En PVC, pour pipettes de différentes tailles



Brosse de nettoyage
Pour pipettes

3470 Longueur : 470 mm

3480 **Lunettes de protection de laboratoire**

LactoStar

(N° d'art. 3510)



Appareil d'analyse du lait avec nettoyage, rinçage et calibrage du point zéro complètement automatiques pour analyser le lait rapidement et avec précision

De nombreuses installations situées dans des instituts et des laboratoires du monde entier témoignent de l'excellente qualité, fiabilité et précision de ces appareils d'analyse.

Une seule mesure vous permet de déterminer rapidement et de manière fiable les paramètres suivants :

Composant	Plage de mesure	Répétitivité (r)
Lipides:	0,00 % à 40,00 %	± 0,02 %*
Protéines:	0,00 % à 10,00 %	± 0,03 %
Lactose:	0,00 % à 10,00 %	± 0,03 %
SNF: (masse sèche sans m.g.)	0,00 % à 15,00 %	± 0,04 %
Minéraux/valeur guide	0,01 % à 5,00 %	± 0,02 %

* *La répétitivité affiche + 0,02 % pour une plage de 0 à 8 %, pour les lipides.*
Dans une plage de mesure plus élevée, de 8 à 40 % de lipides, la répétitivité est de +/- 0,2 %.

La résolution de mesure s'élève à 0,01 %.
La précision dépend du calibrage employé.

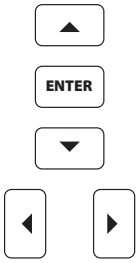
Des algorithmes de calcul permettent d'évaluer d'autres paramètres:

- Densité (valeur calculée)
- Point de congélation (valeur calculée)

Le logiciel est sans cesse amélioré, dans le but d'acquérir de nouveaux paramètres intéressants. Les mises à jour sont transmises facilement et rapidement via les interfaces. Ainsi, l'appareil reste longtemps à la pointe du progrès.

Tolérance matricielle élevée

Grâce au système de mesure à capteurs multiples utilisé, l'appareil se distingue par sa haute tolérance matricielle. En clair, il est possible d'analyser différents types de lait avec le même calibrage (profil de produit).



Commande

L'appareil dispose d'une commande simple à utiliser et à comprendre. Commande à 5 touches par menu: 4 touches fléchées et une touche «Enter». La touche «Enter» permet de lancer la fonction ou l'action qui a été sélectionnée à l'aide des touches fléchées.

LactoStar







Choix de la langue

Vous pouvez sélectionner votre langue préférée parmi de nombreuses langues de menu différentes. Pour le moment, l'allemand, l'anglais, le français et l'espagnol sont entre autres disponibles. Nous augmentons en permanence le nombre de langues disponibles, en collaboration avec nos partenaires des pays concernés. Le choix de la langue se fait de la même manière qu'avec les anciens réglages.

Calibrage

En cas de calibrage spécial du client, le calibrage de base déjà existant est simplement corrigé. Cette opération a lieu avec un simple calibrage à deux positions (calibrage A et calibrage B). Tous les paramètres sont respectivement calibrés en une seule étape. Un menu de calibrage clair facilite la saisie des valeurs de référence. Il est possible d'enregistrer jusqu'à 20 groupes de données de calibrage différents, ce qui permet de passer d'un produit à un autre (par ex. du lait à la crème, etc.) sans pour autant devoir calibrer à nouveau l'appareil.

Entretien automatique

L'appareil dispose de trois pompes, à savoir la pompe de mesure, la pompe de rinçage et la pompe de nettoyant, qui sont reliées aux bidons correspondants.

Il est possible de définir jusqu'à cinq moments différents pour diverses activités de maintenance: rinçage, nettoyage et calibrage à zéro. Ainsi, les travaux de routine sont effectués de manière entièrement automatique.

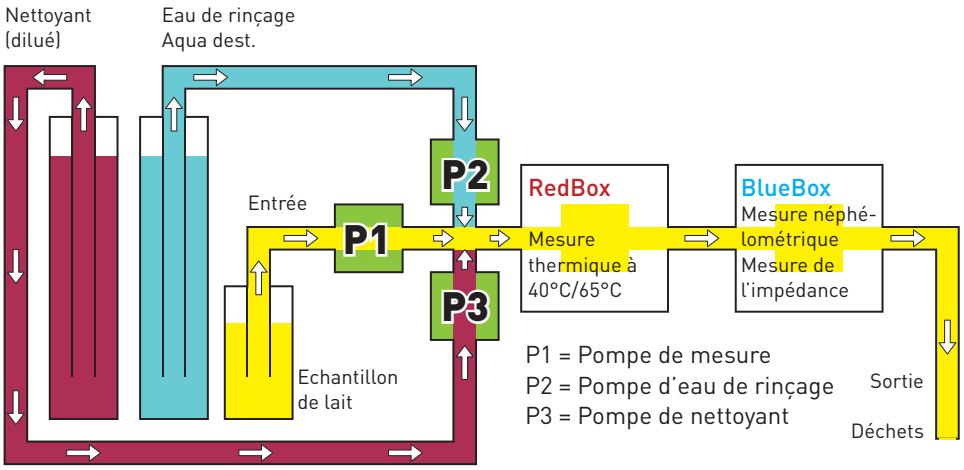
Remplacement des têtes de pompe

Les pompes se trouvent sous le capot en acier inoxydable, sur le côté gauche de l'appareil. Vous pouvez remplacer les têtes de pompe facilement et sans outils.

Retirer les têtes de pompe usées manuellement en appuyant simultanément sur les deux ergots d'enclenchement (cf. illustration, «X» et «Y»). Placer les nouvelles têtes de pompe sur l'arbre moteur et les pousser jusqu'à ce que les deux ergots soient réenclenchés.



Structure fondamentale



Données techniques:

Capacité de débit des échantillons:	jusqu'à 90/h
Volume d'échantillon:	de 12 ml à 20 ml
Interfaces:	1 x parallèle, 1 x sérielle (RS 232 / 9 600 bauds), USB Alimentation 6 volts pour imprimante thermique (N° commande 7151)
Puissance connectée:	230V / 115V CA (50...60 Hz) 180 W
Dimensions:	43 x 20 x 43 cm (l x H x P)
Poids	env. 15,7 kg (net)

Informations de commande

N° d'art.	Désignation
3510	LactoStar
7151 *	Imprimante thermique, avec 1 rouleau de papier thermique fourni
3511 *	Respectivement 1 bidon de 5l pour eau de rinçage et nettoyant
3516 *	Normalisation matérielle, 250 ml
3563 *	Nettoyant, 500 ml

*(les articles marqués d'une * sont compris dans la livraison 3510)*

Accessoires (en option)

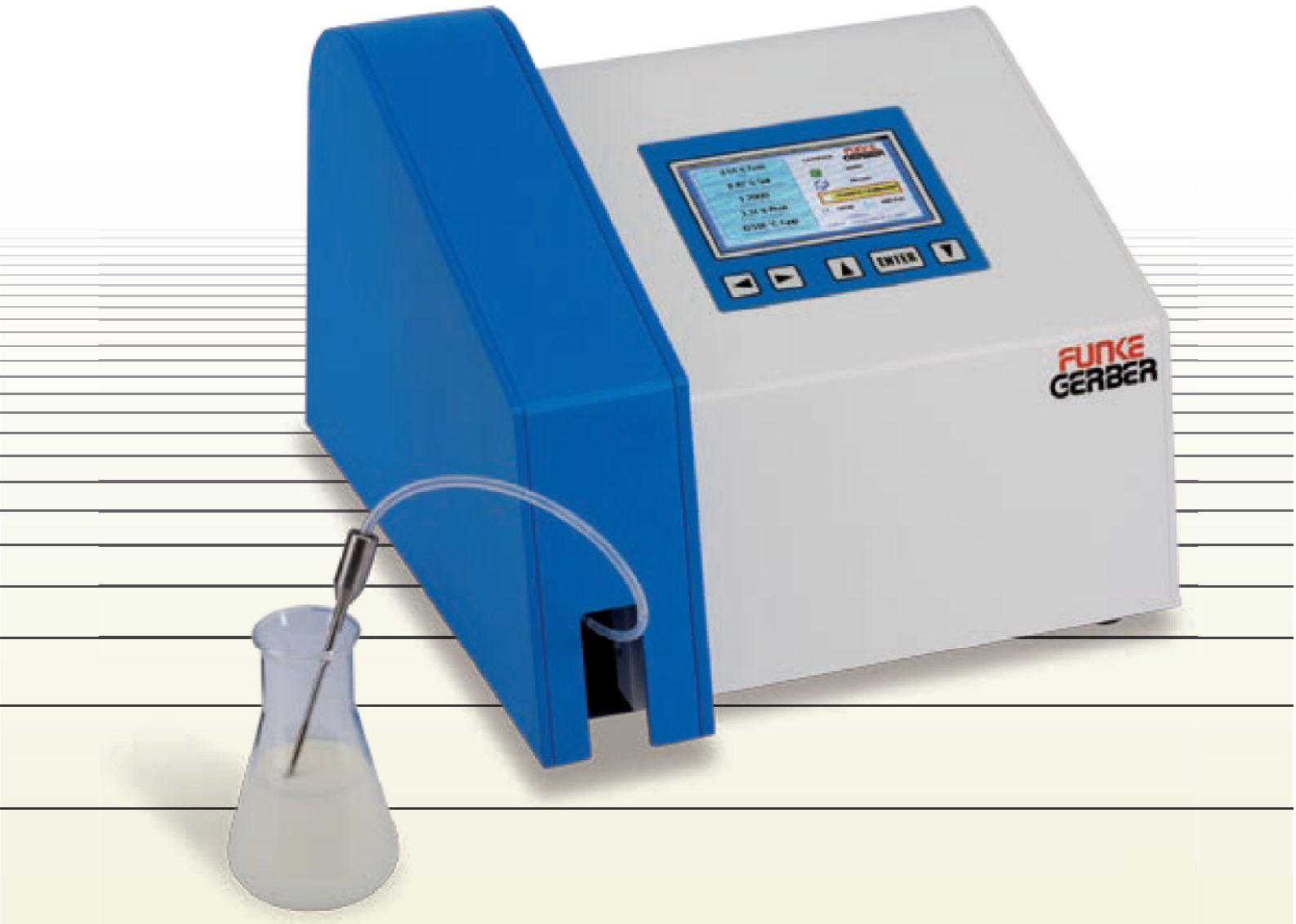
3040	Bouteille d'échantillon de lait sans fond métallique, 80 ml / PE
3041	Bouteille d'échantillon de lait avec fond métallique, 50 ml / PP
7157	Rouleau de papier thermique pour imprimante thermique

Pièces de rechange et d'usure

3510-023	Pompe à tuyau, complète
3510-023 A	Tête de pompe (Support pour pompe à tuyau)

LactoFlash

(N° d'art. 3530)



Appareil d'analyse à prix avantageux pour la détermination rapide et précise des lipides et du SNF

De nombreuses installations situées dans des instituts et des laboratoires du monde entier témoignent de l'excellente qualité, fiabilité et précision de ces appareils d'analyse.

Une seule mesure vous permet de déterminer rapidement et de manière fiable les paramètres suivants:

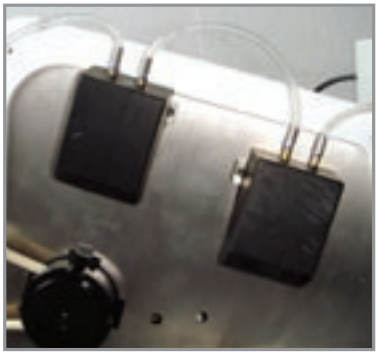
Paramètre	Résolution	Répétitivité (r)	Plage de mesure
Lipides:	0,01 %	0,02 % dans la plage 0 ... 5 % 0,2 % dans la plage 5 ... 30 %	0 ... 30 %
SNF:	0,01%	0,04 %	0 ...15 %

Des algorithmes de calcul permettent d'évaluer d'autres paramètres:

Paramètre	Résolution	Répétitivité (r)	Plage de mesure
Densité:	0,0001	0,001	Pas de limite
Protéine:	0,01 %	0,03 %	Pas de limite / Valeur calculée
Lactose :	0,01 %	0,02 %	Pas de limite / Valeur calculée
Point de congél:	0,001°C	0,002°C	Pas de limite / Valeur calculée

Remplacement facile et rapide de la tête de pompe et des cellules de mesure.

La tête de pompe (pièce d'usure) peut être remplacée très facilement et sans outils. Pour cela, il suffit de soulever le capot latéral bleu, de retirer la tête de pompe usée après avoir pressé l'ergot d'enclenchement latéral et d'insérer la nouvelle tête de pompe jusqu'à ce que l'ergot soit réenclenché.









S'il s'avérait nécessaire de remplacer l'un des deux cellules de mesure, il est possible de retirer celui-ci du connecteur en toute simplicité et rapidement, puis d'insérer le nouveau capteur.

LactoFlash

Commande







L'appareil dispose de 4 touches fléchées et d'une touche « Enter ». La touche «Enter» permet de lancer la fonction ou l'action qui a été sélectionnée à l'aide des touches fléchées.

Choix de la langue

Il est possible de choisir l'une des deux langues de menu disponibles: allemand ou anglais.

Calibrage

En cas de calibrage spécial du client, le calibrage de base déjà existant est simplement corrigé. Cette opération a lieu avec un simple calibrage à deux positions (calibrage A et calibrage B). Tous les paramètres sont respectivement calibrés en une seule étape. Un menu de calibrage clair facilite la saisie des valeurs de référence.



Données techniques:

Capacité de débit des échantillons:	jusqu'à 120/h
Volume d'échantillon:	de 12 ml à 20 ml
Interfaces:	1 parallèle, 1 sérielle (RS 232 / 9 600 bauds) Alimentation 6 volts pour imprimante thermique (N° commande 7151)
Puissance connectée:	230V / 115V CA (50..60 Hz) 60 W
Dimensions:	30 x 24 x 33 cm (l x H x P)
Poids:	5 kg (net)

Informations de commande

N° d'art.	Désignation
3530	LactoFlash
7151	Imprimante thermique, avec 1 rouleau de papier thermique fourni
3516	Normalisation matérielle
3563	Nettoyant, 500 ml

Nettoyant, 500 ml

3040	Bouteille d'échantillon de lait sans fond métallique, 80 ml / PE
3041	Bouteille d'échantillon de lait avec fond métallique, 50 ml / PP
7157	Rouleau de papier thermique pour imprimante thermiquer

Pièces de rechange et d'usure

3530-023	Pompe à tuyau, complète
3530-023 A	Tête de pompe (Support pour pompe à tuyau)

LactoStar

Appareil nouvellement mis au point pour l'analyse de routine du lait
Lipides, protéines, lactose, SNF, p. de congélation

Voir description détaillée page 36

3510 Accessoires compris



Accessoires:

Imprimante thermique	n° d'art. 7151
Bidon	n° d'art. 3511
Normalisation matérielle	n° d'art. 3516
Nettoyant	n° d'art. 3563

Pièce de rechange:

3510-023	Pompe à tuyau, complète
3510-023A	Support pour pompe à tuyau

Bidon

De forme peu encombrante, 5 l

3511 334 x 64 x 334 mm (l x P x H)



Normalisation matérielle,

Pour n° d'art. 3510, 3530

3516 250 ml



MATÉRIAUX DE RÉFÉRENCE

3517 **Lait de référence de la classe 1,5 % de lipides**
Les valeurs précises dépendent du lot utilisé.
Elles sont fournies à la livraison.

3518 **Lait de référence de la classe 3,5 % de lipides**
Les valeurs précises dépendent du lot utilisé.
Elles sont fournies à la livraison.

3519 **Crème de référence de la classe 30 % de lipides**
Les valeurs précises dépendent du lot utilisé.
Elles sont fournies à la livraison.

3521 **Lait de référence de la classe 0,1 % de lipides**
Les valeurs précises dépendent du lot utilisé.
Elles sont fournies à la livraison.

3530 **LactoFlash**
Appareil d'analyse pour la détermination rapide et précise du taux de lipides et du SNF accessoires compris



Accessoires:

Imprimante thermique	No. de Art. 7151
Normalisation matérielle	No. de Art. 3516
Nettoyant	No. de Art. 3563

Pièce de rechange:

3530-023	Pompe à tuyau, complète
3530-023A	Support pour pompe à tuyau

3550 **Bain-marie agité**
En acier inoxydable avec couvercle, support à vibrations et 18 douilles

Données techniques:
Régleur PID avec détecteur de température PT 100

Réglage:	par pas de 0,1°C
Précision:	+/– 0,1°C
Puissance connectée:	230 V / 8,7 A, 2000 W
Volume:	22 l
Dimensions intérieures:	350 x 290 x 220 mm
Dimensions extérieures:	578 x 436 x 296 mm
Poids:	env. 17 kg net

Support de butyromètres

En alliage coulé sous pression
Accessoires pour centrifugeuse Super Vario-N
(n° d'art. 3680 p. 48)

3631	1 support
3631-12	Jeu de 12 supports
3631-24	Jeu de 24 supports
3631-36	Jeu de 36 supports



Support Babcock

Accessoire pour centrifugeuse SuperVario-N
(n° d'art. 3680)

3632



Support pour ADPI

Accessoire pour centrifugeuse SuperVario-N
(n° d'art. 3680)

3633



Eprouvette de solubilité

ADPI, 50 ml, graduée de 0 à 20 ml
et marquage à 50 ml
voir SuperVario-N (n° d'art. 3680)

3634

Support

pour 6 petites éprouvettes (n° d'art. 3634)

3636



Eprouvettes de solubilité spéciales

Pour la détermination de la solubilité du lait en poudre, adaptées aux douilles de butyromètres (n° d'art. 3641) pour utilisation en centrifugeuse de table « Nova Safety » (n° d'art. 3670)

Bouchons en caoutchouc adaptés, voir n° d'art. 3050
Support adapté, voir n° d'art. 3331

3637



3638 **Eprouvette de centrifugeuse**
Type Friese avec 2 bouchons



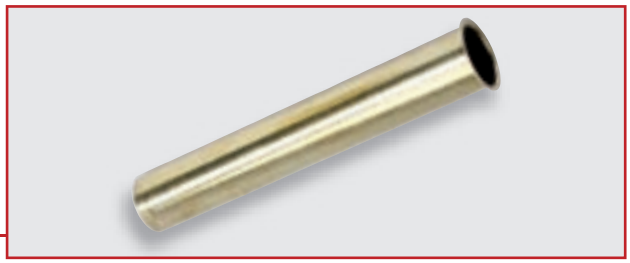
3639 **Pipette d'homogénéisation**
Avec marquage à 5 ml et 25 ml, bouchon compris

Diamètre extérieur: 24 mm
Longueur sans bouchon: 152 mm



3641 **Douille de remplacement pour butyromètre**
Pour Nova Savety, n° d'art. 3670

En laiton, à bords rabattus
Diamètre extérieur: 27 mm
Diamètre intérieur: 25,8 mm
Longueur: 170 mm



3670 **Centrifugeuse Nova Safety**
Des milliers de centrifugeuses de ce type sont installées dans les laboratoires du monde entier. Elles se distinguent par leur grande robustesse et fiabilité. Cette centrifugeuse de table à rotor à tube d'orientation libre est utilisée pour déterminer les taux de lipides d'après la méthode de N. Gerber, ainsi que la solubilité du lait en poudre.

Caractéristiques:
Verrouillage automatique du couvercle
Freinage automatique (durée de freinage < 8 secs)
Minuterie pour réglage de la durée de centrifugation (numérique)
Chauffage réglé thermostatiquement à 65 °C
Nombre de butyromètres: max. 8

Données techniques:
ACR: 350 g +/- 50 g
Vitesse de rotation: 350 tr/min
Rayon effectif: 160 mm
Poids: 13 kg
Dimensions (L x l x H): 470 x 380 x 230 mm



SuperVario-N



CENTRIFUGEUSE À USAGES MULTIPLES POUR L'INDUSTRIE DU LAIT

Cette centrifugeuse se caractérise par son niveau sonore de fonctionnement extrêmement bas. Les vibrations quasi inexistantes ainsi que les supports oscillants ont pour effet de prolonger sensiblement la durabilité de vos butyromètres. Les bons résultats (répétitivité ainsi que comparabilité) sont ainsi garantis. Pour ces raisons, la centrifugeuse SuperVario-N est souvent utilisée comme centrifugeuse pilote pour des opérations de calibrage. Sa polyvalence lui confère une place de choix dans les laboratoires de l'industrie laitière. Cette grande polyvalence est synonyme de programmation libre du nombre de t/m, de la température et de la durée («Free Mode»), ce à quoi s'ajoutent 4 programmes préréglés pour les analyses suivantes.

Gerber (détermination des lipides d'après Dr.N.Gerber)
Röse-Gottlieb (détermination des lipides, méthode de référence)*
Babcock (détermination des lipides d'après Babcock)
Solubilité (détermination de la solubilité du lait en poudre)

* Fonctionnement possible uniquement d'après les prescriptions de sécurité en vigueur.

Propriétés:

- Carter en acier inoxydable
- Nombre de t/m programmable de 600 à 1130 t/m par paliers de 10 t/m (correspond à 77-372 g)
- Chauffe programmable jusqu'à 68°C par paliers de 1°C
- Centrifugation programmable de 1 à 99 minutes
- Verrouillage de sécurité du couvercle automatique
- Arrêt automatique en cas d'excentrage
- Freinage automatique

Données techniques:

Puissance connectée:	230 V/50 ... 60 Hz/1200 VA
Poids à vide:	26 kg
Hauteur totale avec couvercle:	460 mm
Hauteur de remplissage:	370 mm
Plage nombre de t/m:	600 à 1130 t/m **
Plage de température:	température ambiante allant jusqu'à 68°C

** Une valeur de 350 g ± 50 g est prescrite pour la détermination des lipides avec la méthode Gerber. Avec son **a**ccélération de **c**entrifugation **r**elative **(ACR)** de 365 g non chargée (point mort) et de 340 g en charge pleine, la Super Vario-N remplit les normes prescrites de façon exemplaire.

CENTRIFUGEUSES DE TABLE POUR LABORATOIRES

Centrifugeuses de détermination butyrométrique des lipides d'après la méthode de N. Gerber

K. Schäfer, ingénieur diplômé

FONCTIONNEMENT À L'ABRI DES VIBRATIONS

Afin d'éviter les bris de verre et de prolonger la durée de service des butyromètres, il est extrêmement important que la centrifugeuse puisse fonctionner avec le moins de vibrations possibles. Voici les différents types de centrifugeuses:

TYPE 1: Centrifugeuse à butyromètres posés à plat

Cette position assure une centrifugation en douceur. Ce type de machine a cependant tendance à mélanger de nouveaux les contenus une fois la centrifugation accomplie.

TYPE 2: Centrifugeuse à rotor à tube d'orientation libre

Les butyromètres sont fixés dans le rotor de façon rigide. Cependant, le cou long et fin du butyromètre est alors soumis à une charge considérable. Ce type de construction est avant tout destiné aux petites centrifugeuses.

TYPE 3: Centrifugeuse avec supports de butyromètres oscillants

Les butyromètres oscillent à l'horizontale grâce à des roulements libres. Les charges sont supportées uniquement au niveau de leur axe longitudinal, ce qui les avantage par rapport aux autres types de centrifugeuses.

Plusieurs caractéristiques distinguent ces centrifugeuses spéciales des autres centrifugeuses de laboratoire. Les aspects suivants sont à prendre en compte lors de l'acquisition et l'utilisation d'une centrifugeuse servant à déterminer les lipides d'après la méthode du Dr.N.Gerber:

EXCENTRAGE

La centrifugeuse devrait être équipée d'un dispositif d'arrêt automatique d'excentrage. La centrifugeuse s'arrête automatiquement, en cas de bris de verre (butyromètre) ou d'autre excentrage.

VERROUILLAGE DU COUVERCLE

Pour des raisons de sécurité, de plus en plus de centrifugeuses sont équipées d'un système de fermeture du couvercle.

CHAUFFAGE

Le chauffage de la centrifugeuse évite le refroidissement du butyromètre. On peut ainsi raccourcir la durée de bain-marie s'en suivant ce qui donne un résultat d'analyse plus précis. La température du caisson de centrifugeuse doit afficher au moins 50 °C.

MISE SUR PIED

La centrifugeuse devra être posée sur un support solide et plan (par ex. une table ou un socle stable). Un taux d'humidité le plus bas possible ainsi qu'une température ambiante inférieure à 30 °C sont souhaitables.

FONCTIONNEMENT ET MAINTENANCE

Toujours positionner les butyromètres de façon équilibrée afin de répartir correctement la charge dans la centrifugeuse. En cas de bris de verre, nettoyer aussitôt la centrifugeuse à l'arrêt afin d'éviter tout risque futur de corrosion pouvant raccourcir la durée de service de la machine.

NOMBRE DE T/M

La détermination des liquides d'après la méthode de Gerber prescrit une **a**ccélération de **c**entrifugation **r**elative (**ACR**) de 350 g avec une tolérance max. de ± 50 g. Cette accélération ne dépend pas seulement du nombre de tours/minute mais aussi du rayon effectif. Le rayon effectif est déterminé par l'espace compris entre le point central du rotor et l'extrémité externe du butyromètre. C'est pour cette raison que le nombre de t/min des types de centrifugeuses respectives sera différent selon la longueur des rayons en question. Il est cependant important que le nombre de t/min reste constant et ne varie pas ou seulement très peu dans le cadre des tolérances acceptées selon que la centrifugeuse travaille en charge maximale ou partielle.

L'**ACR** sera calculée comme suit:

$$ACR = 1{,}12 \times 10^{-6} \times R \times N^2$$

$$N = \sqrt{\frac{ACR}{1{,}12 \times 10^{-6} \times R}}$$

Ce en quoi:
R = Rayon horizontal effectif en mm;
N = Nombre de tours à la minute [min^{-1}].

TABLEAU RECAPITULATIF DES RAPPORTS ENTRE LE NOMBRE DE G ET LES TOURS/MIN

Tours/min (min $^{-1}$)	Chapeau A (ø=52 cm) N° de G	Chapeau B (ø=38 cm) N° de G	Chapeau C (ø=38 cm) N° de G
600	104,8 g	76,6 g	76,6 g
610	108,4 g	79,2 g	79,2 g
620	111,9 g	81,8 g	81,8 g
630	115,6 g	84,5 g	84,5 g
640	119,3 g	87,2 g	87,2 g
650	123,0 g	89,9 g	89,9 g
660	126,8 g	92,7 g	92,7 g
670	130,7 g	95,5 g	95,5 g
680	134,7 g	98,4 g	98,4 g
690	138,6 g	101,3 g	101,3 g
700	142,7 g	104,3 g	104,3 g
710	146,8 g	107,3 g	107,3 g
720	151,0 g	110,3 g	110,3 g
730	155,2 g	113,4 g	113,4 g
740	159,5 g	116,5 g	116,5 g
750	163,8 g	119,7 g	119,7 g
760	168,2 g	122,9 g	122,9 g
770	172,7 g	126,2 g	126,2 g
780	177,2 g	129,5 g	129,5 g
790	181,7 g	132,8 g	132,8 g
800	186,4 g	136,2 g	136,2 g
810	191,1 g	139,6 g	139,6 g
820	195,8 g	143,1 g	143,1 g
830	200,6 g	146,6 g	146,6 g
840	205,5 g	150,2 g	150,2 g
850	210,4 g	153,7 g	153,7 g
860	215,4 g	157,4 g	157,4 g
870	220,4 g	161,1 g	161,1 g
880	225,5 g	164,8 g	164,8 g
890	230,7 g	168,6 g	168,6 g
900	235,9 g	172,4 g	172,4 g

Tours/min (min $^{-1}$)	Chapeau A (ø=52 cm) N° de G	Chapeau B (ø=38 cm) N° de G	Chapeau C (ø=38 cm) N° de G
910	241,1 g	176,2 g	176,2 g
920	246,5 g	180,1 g	180,1 g
930	251,9 g	184,1 g	184,1 g
940	257,3 g	188,0 g	188,0 g
950	262,8 g	192,1 g	192,1 g
960	268,4 g	196,1 g	196,1 g
970	274,0 g	200,2 g	200,2 g
980	279,7 g	204,4 g	204,4 g
990	285,4 g	208,6 g	208,6 g
1000	291,2 g	212,8 g	212,8 g
1010	297,1 g	217,1 g	217,1 g
1020	303,0 g	221,4 g	221,4 g
1030	308,9 g	225,8 g	225,8 g
1040	315,0 g	230,2 g	230,2 g
1050	321,0 g	234,6 g	234,6 g
1060	327,2 g	239,1 g	239,1 g
1070	333,4 g	243,6 g	243,6 g
1080	339,7 g	248,2 g	248,2 g
1090	346,0 g	252,8 g	252,8 g
1100	352,4 g	257,5 g	257,5 g
1110	358,8 g	262,2 g	262,2 g
1120	365,3 g	266,9 g	266,9 g
1130	371,8 g	271,7 g	271,7 g
1140	378,4 g	276,6 g	276,6 g
1150	385,1 g	281,4 g	281,4 g
1160	391,8 g	286,3 g	286,3 g
1170	398,6 g	291,3 g	291,3 g
1180	405,5 g	296,3 g	296,3 g
1190	412,4 g	301,3 g	301,3 g
1200	419,3 g	306,4 g	306,4 g

Exemple:
Une centrifugeuse affichant un rayon effectif de 260 mm doit tourner à une vitesse de 1100 t/m pour obtenir l'ACR nécessaire de 350 g.

Centrifugeuse de sécurité pour la détermination de lipides

3680-L nach Röse-Gottlieb



SuperVario N

Centrifugeuse à usages multiples pour tous types de butyromètres.

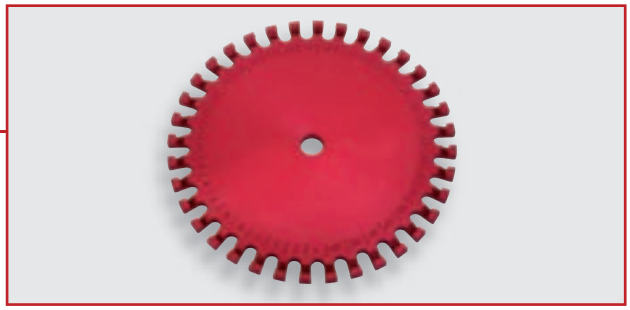
3680 Voir description détaillée page 48

Accessoires pour la SuperVario N

Chapeau A

Chapeau de centrifugation pour maximum 36 supports de butyromètres ou 16 supports Babcock

3685 Rayon du chapeau : 260 mm



Accessoires:
Support de butyromètres: n° d'art. 3631, page 46
Support de Babcock: n° d'art. 3632, page 46

Chapeau B

Chapeau de centrifugation (chaudron de protection) pour maximum 8 tuyaux Mojonnier

3686 Rayon du chapeau: 190 mm



Accessoire:
Tuyaux Mojonnier: n° d'art. 3870, 3871, page 55

Chapeau C

Chapeau de centrifugation pour maximum 6 supports d'éprouvettes de solubilité

3687 Rayon du chapeau: 190 mm



Accessoires:
Support pour éprouvette de solubilité:
n° d'article 3633, page 46
Eprouvette de solubilité (éprouvette ADPI):
n° d'article 3634, page 46

Bain-marie universel WB-436 D (numérique)
Affichage numérique de la température (valeur réelle)
Réglage numérique de la température théorique
Détecteur PT 100 (platine)
Chronomètre (1 à 99 minutes avec signaleur acoustique)

Parois intérieures et extérieures du carter en inox.
Chauffage extérieur: les éléments de chauffe sont séparés dans le boîtier
Protection thermique de surchauffe (même lorsque le conteneur est vide)
Fonctionnement si possible avec eau distillée

Données techniques:

Plage de température:	jusqu'à 100°C
Puissance connectée:	230 V / 50 Hz ... 60 Hz / 1000 W
Dimensions (L x l x H):	396 mm x 331 mm x 265 mm
Contenu:	16 l
Poids:	10 kg

3707 Sans statif de butyromètres (n° d'art. 3717)



Bain-marie universel WB 436-A (analogique)
Identique à l'article 3707 mais avec réglage de température analogique (bouton), affichage de température avec thermomètre (contenu dans la livraison), régleur de chauffage par thermostat

Parois intérieures et extérieures du carter en inox.
Chauffage extérieur: les éléments de chauffe sont séparés dans le boîtier.
Protection thermique de surchauffe (même lorsque le conteneur est vide)
Fonctionnement si possible avec eau distillée.

Données techniques:

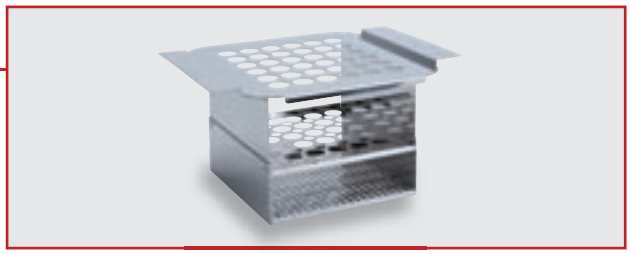
Plage de température:	jusqu'à 100°C
Puissance connectée:	230 V / 50 Hz ... 60 Hz / 1000 W
Dimensions (L x l x H):	396 mm x 331 mm x 265 mm
Contenu:	aprox. 16 l
Poids:	10 kg

3708 Sans statif de butyromètres (n° d'art. 3717)



Accessoires pour bains-marie WB 436 (n° d'art. 3707, 3708)

3717 **Statif de butyromètres pour WB-436**
En inox pour 36 butyromètres

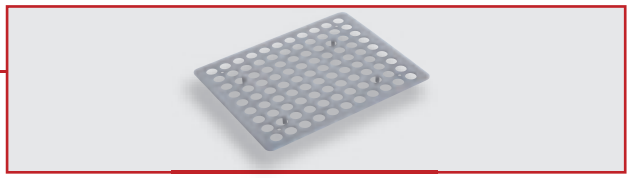


Statif Mojonnier
En inox

3718 pour 10 tubes Mojonnier



3727 **Support plat de réglage universel**
En inox



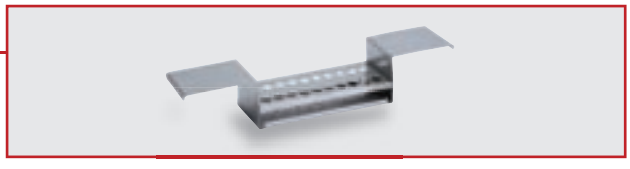
3737 **Dispositif de réductase**
pour 99 échantillons



3747 **Couvercle pour analyse de réductase**



3754 **Dispositif pour «Delvo-Test»**



3766-G **Douilles de butyromètres** fermées
en laiton, pour statif de butyromètres (n° d'art. 3717)

3766-O **Douilles de butyromètres** ouvertes
(pour n° d'art. 3707, 3708)
en laiton, pour statif de butyromètres (n° d'art. 3717)



Lampe de lecture de sécurité
Pour la lecture en toute sécurité et précise des butyromètres

Source de lumière anti-éblouissante, loupe intégrée au panneau de protection en plexiglas, hauteur et distance de lecture sur loupe réglables, interrupteur à câble

3800 230 V / 50 ... 60 Hz

Machine à vibrations
Pour tubes d'extraction d'après la méthode de Mojonnier

Pour un mélange uniforme, énergique et reproductible, 230 V / 50 ... 60 Hz

3850 pour 4 tubes Mojonnier

3851 pour 6 tubes Mojonnier

Machine à vibrations
Complète avec statif pour 36 butyromètres

3852 230 V / 15 Watt, 915 x 270 x 300 mm (L x l x H)



3870 **Tube d'extraction** à bille ronde. D'après la méth. de Mojonnier, avec bouchon en liège (n° d'art. 3872) Bouchon en caoutchouc adapté (n° d'art. 3310)

3871 **Tube d'extraction** à bille aplatie. D'après la méth. de Mojonnier, avec bouchon en liège (n° d'art. 3872) Bouchon en caoutchouc adapté (n° d'art. 3310)

3872 **Bouchons en liège pour tube d'extraction** d'après la méthode de Mojonnier (n° d'art. 3870, 3871)

3875 **Support en bois** pour 12 tubes d'extraction d'après la méth. de Mojonnier

DETERMINATION DE L'AZOTE D'APRES KJELDAHL

Anna Politis, technologue en denrées alimentaires diplômée, biotechnologue diplômée

Depuis plus de 120 ans, la détermination de l'azote d'après Kjeldahl est une norme reconnue à l'échelle internationale. En 1883, le chimiste Johan Kjeldahl a développé cette méthode servant à quantifier le taux d'azote. Dans l'industrie laitière, la méthode de détermination de l'azote d'après Kjeldahl sert à déterminer le taux de protéines. Ce procédé est appliqué en conformité avec les normes ISO, DIN 8968-2/8968-3. Pour obtenir le taux d'albumine, la valeur d'azote évaluée est multipliée par **6,38** en tenant compte du facteur spécifique au produit pour le lait et les produits laitiers. Aujourd'hui, il est également possible d'automatiser toute la détermination avec plusieurs échantillons en même temps.

DETERMINATION DE L'AZOTE D'APRES KJELDAHL

1. Principe

L'échantillon est désagrégé avec de l'acide sulfurique concentré et du sulfate de potassium en présence du catalyseur (sulfate de cuivre). Pour ce faire, l'azote lié aux composés organiques est transféré au composé inorganique (sulfate d'ammonium). La cuisson avec la lessive de soude permet de libérer l'ammoniac du sulfate d'ammonium. Cette opération est réalisée avec de la vapeur d'eau à l'aide d'un dispositif de distillation. Il en résulte une solution d'eau ammoniacale, qui est introduite dans une quantité bien précise de solution d'acide borique. Ensuite, un titrage acidimétrique permet de définir la quantité d'acide borique lié et enfin le taux d'azote. En tenant compte du facteur de conversion spécifique à la protéine, il est possible de calculer le taux de protéines de l'échantillon.

2. Produits chimiques nécessaires

2.1 Sulfate de potassium (K_2SO_4) avec un taux d'azote bas.

2.2 Solution de sulfate de cuivre ($CuSO_4.5H_2O$): 5,0 g de sulfate de cuivre pentahydraté sont dissous dans 100 ml d'eau et bien mélangés.

2.3 Acide sulfurique: avec un pourcentage en masse de 98 %, sans azote, $\rho_{20}(H_2SO_4)$~1,84 g/ml

2.4 Lessive de soude: avec un taux d'azote bas et un pourcentage en masse de 30 g d'hydroxyde de sodium pour 100 g.

2.5 Solution d'indicateur: 0,1 g de rouge de méthyle est dissous dans de l'éthanol à 95 % (pourcentage volumique) et dilué à 50 ml avec de l'éthanol. 0,5 g de vert de bromocrésol est dissous dans de l'éthanol à 95 % (pourcentage volumique) et dilué à 250 ml avec de l'éthanol. Une dose de solution de rouge de méthyle est mélangée à cinq doses de solution de vert de bromocrésol.

2.6 Solution d'acide borique (H_3BO_3): 40,0 g d'acide borique sont dissous dans un litre d'eau chaude. La solution est refroidie et le volume est à nouveau ajusté sur un litre. 3 ml de solution d'indicateur (2.5) sont ajoutés, la solution est mélangée et conservée dans une bouteille faite en verre borosilicate. (La solution a une couleur orange clair). La solution doit être conservée à l'abri de la lumière et des vapeurs d'ammoniac.

2.7 Acide chlorhydrique: la concentration doit s'élever à 0,1 ± 0,0005 mol/l.

2.8 Sulfate d'ammonium [$(NH_4)_2SO_4$)]. Avant utilisation, le sulfate d'ammonium est séché pendant au moins 2 h à une température de 102 ± 2 °C et refroidi dans un dessiccateur pour atteindre la température ambiante. La pureté de la substance sèche doit être de 99,9 %.

2.9 Eau: eau distillée ou entièrement dessalée ou eau ayant une pureté équivalente.

2.10 Saccharose: avec un taux d'azote inférieur à 0,002 %.

2.11 Tryptophane ou de chlorhydrate de lysine avec une pureté d'au moins 99 %.

3. Appareils et équipements auxiliaires

3.1 Balance d'analyse: convient pour pesée de 0,1 mg.
3.2 Solide d'ébullition: taille du grain 10; (ne pas réutiliser le solide d'ébullition)
3.3 Bain-marie, réglable sur (38±1)°C pour tempérer correctement le lait ou les échantillons de produits laitiers
3.4 Appareil de dissolution (n° d'art.: 4200) se composant d'un bloc de métal, équipé d'un chauffage et d'un régulateur de température et d'un collecteur de gaz d'échappement (alimentation électrique: 230 V, plage de température jusqu'à 450 °C)
3.5 Dispositif d'aspiration avec pompe d'aspiration (Behrosog 3, n° d'art.: 4203): sert à neutraliser les vapeurs dangereuses
3.6 Dispositif de distillation adapté au couplage de la fiole de dissolution de 250 cm^3 (n° d'art.: 4210)
3.7 Titrateur: un titrateur automatique ou une burette avec un volume nominal de 50 ml et une valeur de graduation de l'échelle d'au moins 0,1 ml conformément aux exigences de la norme ISO 385, classe A (n° d'art.: 4220)
3.8 Fiole de dissolution avec volume nominal de 250 cm^3
3.9 Pipette: convient pour déposer 1 ml de solution de sulfate de cuivre (2.2).
3.10 Fiole d'Erlenmeyer, volume nominal 500 ml

4. Préparation

L'échantillon de lait est chauffé dans un bain-marie à 38±1°C, légèrement mélangé, refroidi à la température ambiante et (5± 0,1) g sont pesés dans la fiole de dissolution à précisément 0,1 mg.

5. Exécution

1 **Dissolution**
Temps de dissolution total: 1,75-2,5 h. **Attention: A réaliser uniquement sous une hotte**
Protéine + H_2SO_4 + K_2SO_4 + $CuSO_4$ → $(NH_4)_2SO_4$

Introduire 12 g de sulfate de potassium, 1 ml de solution de sulfate de cuivre (2.2), environ (5± 0,1 g) de l'échantillon de lait chauffé et mélangé et 20 ml d'acide sulfurique dans la fiole de dissolution. (Fixer la quantité de lait exacte à ± 0,1 mg et la noter, car elle servira par la suite de base pour le calcul du taux d'azote. Voir «Calcul»). Mélanger avec précaution le contenu de la fiole de dissolution.

Choisir un programme de température adapté sur le dispositif de dissolution, puis placer la fiole de dissolution sur le bloc thermique. Fixer avec précaution un collecteur de gaz d'échappement en verre sur chaque fiole de dissolution. Un tuyau relie l'ensemble du dispositif à un second dispositif (Behrosog 3, n° d'art.: 4203) qui permet de neutraliser les vapeurs dangereuses. Il est recommandé de choisir le programme de température suivant:

1) préchauffer le bloc thermique 10 min à 200°C
2) chauffer l'échantillon à 200°C pendant env. 30 min.
3) continuer pendant env. 90 min à 420°C pour la dissolution (à une puissance de 10°C/min).

Adapter le temps de dissolution de manière à obtenir des taux max. d'azote. Des temps de dissolution trop longs ou trop courts peuvent donner des résultats trop faibles.

Après la dissolution, retirer les échantillons du bloc thermique et les refroidir pendant 25 min. à température ambiante. Les placer ensuite dans le dispositif de distillation.

- *L'adjonction de sulfate de potassium sert à faire monter la température d'ébullition de l'acide sulfurique et l'adjonction de sulfate de cuivre de catalyseur d'oxydation. Existent également sous forme de tablettes Kjeldahl (n° d'art.: 4230/4231). Lorsque le procédé impliquant les tablettes est effectué, 5 ± 0,1 g de lait sont mélangés avec 20 ml d'acide sulfurique et 2 tablettes Kjeldahl, puis on laisse reposer 5 min. Le programme de température peut ensuite être exécuté.*
- *L'acide sulfurique est introduit de telle manière qu'il est possible que la solution de sulfate de cuivre, le sulfate de potassium ou le lait coulent sur le cou de la fiole. Si la fiole est fermée hermétiquement, elle peut être conservée pour une dissolution ultérieure.*
- *L'écume qui se forme pendant la chauffe de l'échantillon doit toujours se trouver à au moins 4 – 5 cm sous l'ouverture de la fiole.*
- *Pour déterminer le temps de dissolution spécifique, il est conseillé d'effectuer des tests préliminaires avec des échantillons à haute teneur en protéines et riches en graisses.*
- *Une cristallisation importante indique une quantité d'acide sulfurique trop faible et peut conduire à des valeurs de protéines moindres. C'est pourquoi il est conseillé de réduire la perte d'acide sulfurique en diminuant l'aspiration.*
- *Avant de retirer la fiole de dissolution chaude de l'unité de dissolution, il faut s'assurer qu'aucun liquide de condensation ne s'est formé dans le dispositif d'aspiration. Le cas échéant, augmenter la puissance d'aspiration avant de démonter la fiole et éliminer le liquide de condensation.*
- *La dissolution non diluée ne doit en aucun cas être conservée longtemps (pour la nuit) dans la fiole. Il existe un risque de solidification de l'échantillon et il sera alors difficile de lui faire retrouver son état de solution. Si l'échantillon est dilué avec 70 ml d'eau après refroidissement, il peut sans problème être conservé longtemps.*

2 **Distillation**
Temps de distillation total: 5-7 min

Libération de l'ammoniac $(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2\ NH_4OH$
Absorption de l'ammoniac $NH_4OH + H_3BO_3 \rightarrow H_2O + NH_4H_2BO_3$

Ne pas toucher les éléments du dispositif de distillation pendant ou juste après la distillation.

Les éléments peuvent être chauds.

Le dispositif de distillation permet de programmer la quantité d'eau et de lessive, le temps de réaction et de distillation, la puissance de chauffe du générateur de vapeur et le temps d'aspiration pour le reste d'échantillon distillé. Un bouton permet de chercher le menu souhaité en tournant et de le sélectionner en appuyant. Appuyer encore une fois permet de modifier la valeur. La pression suivante sert à l'enregistrer.

Le dispositif de distillation doit être purgé s'il n'a pas été utilisé depuis longtemps ou lors de sa première utilisation. Pour ce faire, choisir le menu principal Options, puis Entrée directe. Sélectionner ensuite «H_2O dans l'échantillon» et garder le bouton enfoncé jusqu'à ce que l'eau passe dans l'appareil de dissolution. Choisir ensuite NaOH et appuyer jusqu'à ce que la lessive de soude passe dans le récipient de dissolution. Enfin, sélectionner le menu «AspirationPro» en appuyant sur «suivant» et maintenir le bouton de commande enfoncé jusqu'à ce que les produits chimiques soient aspirés hors du récipient de dissolution. Le procédé de purge est alors terminé.

Réaliser un essai témoin sans échantillon tous les jours, avant le début de la distillation. Pour ce faire, insérer le tuyau d'introduction dans un récipient de dissolution vide, sélectionner le menu principal «Options», puis «Entrée directe». Choisir ensuite «Vapeur». Une nouvelle pression courte sur le bouton de commande permet de commencer à introduire la vapeur. Appuyer une nouvelle fois sur le bouton met fin au processus. Ne pas arrêter le processus avant d'avoir recueilli 1 cm de distillat dans la fiole d'Erlenmeyer. Enfin, sélectionner «AspirationPro» et maintenir le bouton de commande enfoncé jusqu'à ce que l'eau ait été aspirée hors du récipient de dissolution.

Distiller l'échantillon après la purge et l'essai témoin. Placer une fiole d'Erlenmeyer de 500 ml sous le tube de trop-plein du dispositif de distillation pour recueillir la solution d'acide borique. L'entrée de menu «Start» permet de lancer le programme de distillation. Il est recommandé d'effectuer le programme de distillation suivant:

Eau bidist.: 70 ml (5 sec)
NaOH: 70 ml d'une solution à 30 % (7 sec)
Temps de distillation: 5 min
Débit de vapeur: 90 %
Aspiration de l'échantillon: 30 sec.
Adjonction d'acide borique: 50 ml (4 sec)

Débuter la distillation de vapeur d'eau et distiller l'ammoniac obtenu par adjonction de lessive de soude avec de la vapeur. Recueillir le distillat dans la solution d'acide borique (2.6). Retirer le récipient de dissolution après la fin du programme de distillation, rincer le tuyau d'évacuation du distillat à l'eau distillée et extraire la fiole d'Erlenmeyer avec l'échantillon du dispositif.

- *Le distillateur d'eau doit être placé sur une table de laboratoire stable à surface plane et horizontale se trouvant à proximité immédiate d'un raccord d'eau froide et d'un écoulement. La pression de l'eau doit s'élever à 0,5 bar au moins.*
- *Avant la mise en service, tous les tuyaux doivent être raccordés et l'eau de refroidissement doit fonctionner. Les réservoirs doivent être positionnés correctement et le niveau testé. Le tuyau d'introduction de vapeur d'eau doit être inséré dans la fiole de dissolution. Le distillateur d'eau est équipé d'une porte de protection.*
- *Lors de la première distillation, la vapeur d'eau chaude est encore en contact avec les conduites froides et les éléments en verre, ce qui entraîne une formation accrue de condensat risquant de conduire à une dilution de l'échantillon et à un volume de liquide excessifs dans le récipient de dissolution. Il est de ce fait nécessaire de réaliser un essai témoin. L'introdution de vapeur d'eau à une température d'env. 106 °C provoque des bruits plus ou moins forts. Il n'y a aucune raison de s'en inquiéter.*
- *Continuer la distillation jusqu'à ce que le volume de distillat atteigne 150 ml.*
- *Environ 2 minutes avant la fin de la distillation, faire descendre la fiole d'Erlenmeyer de manière à ce que l'extrémité du tube de trop-plein ne trempe plus dans la solution d'acide. Rincer le tube avec un peu d'eau et recueillir l'eau de rinçage dans une fiole d'Erlenmeyer.*

3 Titrage 1 min

$NH_4H_2BO_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl + H_3BO_3$

Titrer la solution absorbante d'acide borique (contenant l'indicateur) avec 0,1 M d'acide chlorhydrique standard. Ajouter l'acide chlorhydrique jusqu'à l'apparition de la première touche de coloration rose. Lire le volume d'acide chlorhydrique utilisé sur la burette graduée à 0,05 ml. Un plateau éclairé peut servir de fond neutre et permettre à l'utilisateur d'observer précisément le changement de couleur à la fin du titrage.

- *Le mélange de rouge de méthyle et de vert de bromocrésol (voir 2.5, 2.6) sert d'indicateur. L'indicateur est responsable du changement de couleur et signale la fin du titrage.*
- *Le fond neutre améliore la précision et la reproductibilité des résultats. Par conséquent, les titrages sont toujours réalisés dans des conditions optiques aussi identiques que possible.*

Test en aveugle

Le test en aveugle est réalisé en suivant le procédé décrit ci-dessus. L'échantillon est remplacé par 5 ml d'eau et 0,85 g de saccharose. Noter le volume d'acide chlorhydrique utilisé lors du titrage.

- *Le test en aveugle est important pour le calcul du taux d'azote de l'échantillon.*

Calcul et évaluation

Le taux d'azote, indiqué en g d'azote pour 100 g de produit, est calculé selon l'équation aux valeurs numériques suivante:

$$Wn = \frac{1{,}4007\ (V\text{-}Vo)\ Cs}{Wt}$$

Wn: le taux d'azote de l'échantillon

V: le volume de solution d'acide chlorhydrique utilisé lors du titrage de l'échantillon

Vo: le volume de solution d'acide chlorhydrique utilisé lors du titrage de l'échantillon aveugle (voir test en aveugle)

Cs: la molarité précise de l'acide chlorhydrique, indiquée sur quatre décimales

Wt: la masse de l'échantillon d'étude indiquée en gramme avec une précision allant jusqu'à 0,1 mg.

Pour calculer le taux de protéines de l'échantillon, multiplier la valeur Wn par le facteur 6,38

Exemple de calcul
Si la détermination d'après Kjeldahl abouti à un taux d'azote de 55 %, le taux de protéines est de 3,5 %: (0,55 x 6,38)

- *La dissolution d'après Kjeldahl n'est pas spécifique aux acides aminés et aux protéines et concerne tout l'azote de composition organique. D'autres composés non protéiques sont également ouverts et compris (NPN: azote non protéique). Cependant, leur pourcentage de lait et de produits laitiers est faible et n'est pas pris en compte dans ce calcul.*
- *S'il faut également évaluer l'azote non protéique (NPN), la méthode doit être appliquée conformément à la norme DIN EN ISO 8968-4. Si seul l'azote protéique doit être évalué, il faut d'abord séparer les protéines de lait. 5 ± 0,1 ml de lait dilué avec 5±0,1 ml d'eau sont lavés progressivement selon la norme DIN EN ISO 8968-5 avec en tout 60 ml d'acide trichloracétique à 15 % (w/v), les protéines sont précipitées, puis filtrées à travers un filtre en papier rigide. Le filtrat contient les composants de l'azote non protéique et le précipité filtré contient l'azote protéique. Déposer le filtre avec le précipité dans le récipient de dissolution et réaliser la détermination de l'azote d'après la méthode de Kjeldahl tel que décrit précédemment. Le taux de protéines est calculé avec une multiplication par le facteur 6,38.*
- *La valeur 6,38 est spécifique au lait et aux produits laitiers et a été définie ainsi car les protéines du lait ont une teneur en azote de 15,65 % (100:15,65 = 6,38)*

Méthode rapide alternative

Il existe une exécution applicable plus rapide que le procédé standard pour réaliser la détermination d'après Kjeldahl. Utiliser des quantités plus faibles d'échantillon de lait (2 g pesés précisément sur 1 mg) selon ISO 8968-3. Ajouter l'échantillon de 2 g, une tablette de catalysateur (contenant 5 g de K_2SO_4, 0,105 g de $CuSO_45H_2O$ et 0,105 g de TiO_2), 10 ml d'acide sulfurique à 98 %, quelques goutes d'antimoussant (30 % de préparation à base de silicone). Mélanger avec précaution, attendre 5 min, puis verser très prudemment et lentement 5 ml de peroxyde d'hydrogène à 30 % le long du bord. Laisser reposer l'échantillon 10 à 15 min avant la dissolution. Préchauffer le bloc thermique pendant 10 min à 400°C et chauffer l'échantillon pendant 60 min à 400°C. Enfin, refroidir l'échantillon à température ambiante et le diluer avec 50 ml d'eau. Lors de la distillation, utiliser 55 ml de NaOH à 30 % et 50 ml d'acide borique à 4 % pour recueillir le distillat. Titrer avec HCl 0,05 M. 0,2 ml d'un mélange de rouge de méthyle à 0,03 % et 0,17 % de vert de bromocrésol dans 95 % d'éthanol sert d'indicateur.

- *Attention, l'adjonction de peroxyde d'hydrogène entraîne une vive réaction.*
- *L'essai en valeur aveugle est réalisé avec 2 ml d'eau et 0,25 g de saccharose. L'efficacité de la dissolution est étudiée avec 0,08 g de tryptophane ou 0,06 g de chlorhydrate de lysine.*

Contrôle du procédé

Contrôler régulièrement que le procédé est correct. Vérifier si une perte d'azote apparaît. Pour ce faire, 0,12 g de sulfate d'ammonium [$(NH_4)_2SO_4$)], avec 0,85 g de saccharose, sert d'échantillon. Effectuer la détermination d'après Kjeldahl sous les mêmes conditions que pour des échantillons normaux. Le taux d'azote exprimé en pour cent doit être compris entre 99,0 et 100 %. La détermination avec sulfate d'ammonium permet de déceler les pertes d'azote pendant la dissolution ou la distillation ainsi que les différences de concentration dans l'agent de titrage.

- *Pour contrôler le rendement de la dissolution, on utilise un échantillon de 0,18 g de tryptophane ou 0,16 g de chlorhydrate de lysine et 0,67 g de saccharose. On doit retrouver 98 % de l'azote. Dans le cas contraire, la température de dissolution ou la durée est insuffisante, ou bien l'échantillon est carbonisé.*

Détermination du taux d'azote des produits laitiers

Le procédé standard de référence peut également être adapté à d'autres produits laitiers.
Seules les quantités d'échantillonnage diffèrent dans la méthode. L'échantillon doit indiquer une quantité de protéines comprise entre 0,15 et 0,30 g. De ce fait, il est recommandé d'utiliser les quantités suivantes pour l'échantillon.

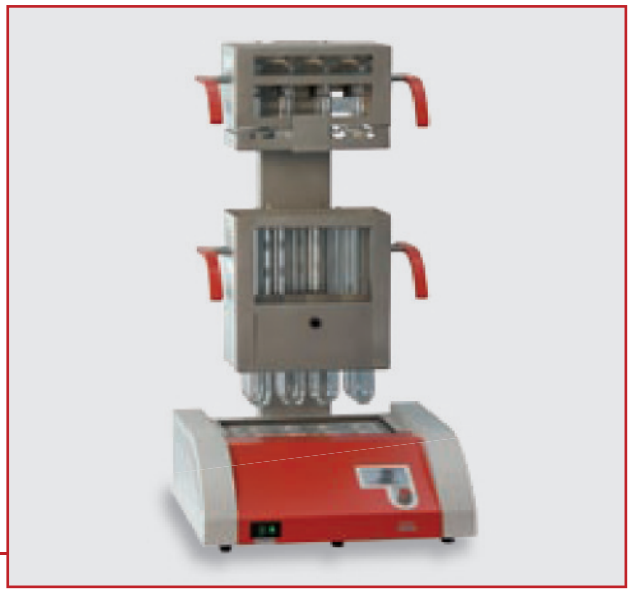
Lait condensé:	3 g
Lait écréme en poudre:	1 g
Petit-lait:	10 g
Fromage frais:	3 g

La méthode est appliquée comme pour le procédé standard.

Dispositif de dissolution Kjeldahl K8
Bloc thermique et système d'aspiration en verre pour 8 échantillons destiné à être raccordé à la station d'aspiration Behrosog. Adapté aux fioles de dissolution de 250 ml. La partie avant du râtelier d'échantillons est couverte. Construction stable et robuste. Le caisson, tout comme le râtelier pour les récipients de dissolution et le capôt d'aspiration sont en acier inoxydable résistant aux acides.

Programmable jusqu'à 10
pas de température.
Température maximale 450°C,
Plage de réglage du temps 0-999 min
230V, 50 Hz, Poids: 28 kg

4200 480 x 510 x 765 mm (l x P x H)



Fiole de dissolution
4201 250 ml



Station d'aspiration Behrosog 3 avec réfrigérant aspire les vapeurs d'acide aggressives pendant la dissolution. Pour ce faire, un pré-séparateur à deux étages situé en amont lave les substances toxiques et les isole.

230 V, 50 /60 Hz,
Poids: 18 kg
Pompe d'aspiration: 40 l/h

4203 80 x 340 x 400 mm (l x P x H)



Dispositif de distillation Kjeldahl S-3

avec vitre de protection
Production automatique de vapeur d'eau, adjonction manuelle ou automatique de H_2O, NaOH.
Temps de distillation et de réaction programmables, aspiration automatique des résidus d'échantillon, contrôle automatique du niveau du réservoir.

230 V, Consommation d'eau de refroidissement: 3 l/min, Poids: 35 kg,

4210 410 x 675 x 410 mm (l x P x H)



Titrateur automatique STI

La station de titrage se compose d'une burette à affichage numérique et d'un agitateur magnétique doté d'un support ajusté pour une fiole d'Erlenmeyer. Un écran transparent servant de fond neutre améliore la précision et la reproductibilité des résultats.

230 V, 50 / 60 Hz, Poids: 3,5 kg

4220 330 x 200 x 600 mm (l x P x H)



Tablettes de Kjeldahl KT1

4230 se composant de 5 g de sulfate de potassium et 0,5 g de sulfate de cuivre

Tablettes de Kjeldahl KT2

4231 se composant de 5 g de sulfate de potassium, 0,105 g de sulfate de cuivre et 0,105 g de dioxyde de titane

MESURE DE LA VALEUR pH

Anna Politis, technologue en denrées alimentaires diplômée, biotechnologue diplômée

La valeur pH est une mesure de l'activité H^+. Présenté simplement, il s'agit d'une mesure pour la concentration d'acide (pH ‹7) ou de base (pH ›7). La définition formelle a été formulée en 1909 par le chimiste Sörensen:

$$pH = -\log a_{H^+}$$

La valeur pH représente le logarithme décimal négatif de l'activité des protons aH+ en mol/l. Cette valeur est mesurée à l'aide d'appareils de mesure du pH dotés d'une chaîne de mesure adaptée selon la norme DIN 38404-C5. Les pH-mètres mesurent la différence de potentiel entre l'électrode de mesure et celle de référence. Selon l'équation de Nernst, la différence de potentiel change de 59 mV par unité pH. Le pH-mètre est calibré par intervalles réguliers. Le calibrage est effectué à l'aide de solutions tampon standards avec des valeurs pH définies. Avec un calibrage à 2 positions, une correction additive permet de régler le point zéro avec la solution tampon (pH = 7). Ensuite, la valeur finale (par ex. pH = 4,01) est réglée par une correction multiplicative (transconductance). La fréquence de calibrage dépend de la précision de mesure recherchée et change d'un appareil à l'autre. Si le pH-mètre n'est pas utilisé en fonctionnement continu, il est recommandé de le calibrer avant chaque mesure, le cas échéant. Si l'électrode est placée de façon permanente dans le liquide de conservation, la fréquence de calibrage est très réduite. Chaque calibrage requiert 20 ml de solution tampon. Ne pas réutiliser les solutions une seconde fois. Les bouteilles contenant les solutions tampon doivent être refermées immédiatement après le prélèvement. Les solutions de calibrage alcalines sont plus sensibles et modifient leur valeur pH car elles absorbent le CO_2 de l'air. Le tampon peut être conservé dans la bouteille fermée de plusieurs mois à deux ans. Entre deux calibrages ou deux mesures, le capteur doit toujours être rincé à l'eau distillée, sans frotter. Tamponner les gouttes excédentaires à l'aide d'un tissu doux.

La valeur pH dépend de la température, c'est pourquoi il faut toujours ajouter la température lors de l'indication d'une valeur pH. Aujourd'hui, la plupart des pH-mètres sont équipés d'une unité de mesure de la température, qui permet de compenser l'influence de la température lors de la mesure.

Pour que les mesures du pH-mètre soient optimales, celui-ci doit être entretenu régulièrement.

Avec des électrodes à électrolyte rechargeable, il faut contrôler le niveau de liquide de la solution d'électrolyte. Le niveau de l'électrolyte de référence doit toujours se trouver quelques cm au dessus du niveau de liquide de la solution de mesure. Le cas échéant, verser la solution de KC1 3M par l'ouverture de remplissage au niveau de la tige, après avoir retiré le bouchon. Pendant l'utilisation, l'ouverture de remplissage de KC1 doit toujours être ouverte pour que la solution puisse diffuser. Si l'électrode n'est plus nécessaire, il faut la laver rapidement, fermer l'ouverture de remplissage de KC1 et la conserver dans la solution de KC1 3M pour qu'elle ne s'assèche pas.

Lors du transport et du stockage, le capuchon de protection peut laisser échapper la solution de KC1, ce qui provoque la formation de chlorure de potassium cristallin blanc. Cette couche de sel n'influe pas sur la précision de la mesure et peut facilement être lavée à l'eau. Si l'électrode est sèche, il convient de la plonger pendant une heure dans du 1M HCl, puis de la réactiver plusieurs heures dans du 3M KCl.

Si l'on constate en permanence des écarts lors des mesures, il faut vérifier que l'électrode n'est pas encrassée. En fonction du type de salissure, on recommande de prendre différentes mesures de nettoyage.

- *En cas de dépôt de graisse ou d'huile, dégraisser la membrane à l'aide de coton imbibé d'acétone ou de solution savonneuse.*
- *En cas de dépôt de protéine sur le diaphragme, tremper l'électrode dans une solution de HCl/ pepsine pendant env. 1-2 heures.*
- *Dans le cas d'une contamination au sulfure d'argent, placer l'électrode dans une solution de thio-urée et laisser tremper.*
- *En cas de dépôts inorganiques, plonger l'électrode dans 0,1 M HCl ou 0,1 M NaOH pendant quelques minutes. On obtient un meilleur nettoyage avec des solutions chaudes à 40-50°C.*
- *Après chaque procédure de nettoyage, placer l'électrode dans une solution 3M KCl pendant environ ¼ d'heure pour renouveler le conditionnement, puis la recalibrer.*



pH-mètre à piles / de poche



pH-mètre de laboratoire

pH-mètre

pH-mètre de laboratoire

Livraison sans chaîne de mesure, avec chaîne de mesure à plongeur simple correspondant au raccordement DIN de l'électrode, voir n° d'art. 4336

Knick 766
Appareil de mesure pratique de la valeur pH, mV et des degrés de température: ajustement et surveillance de la chaîne de mesure, autocontrôle de l'appareil, compensation automatique de la température, sortie enregistreur,
4310 mise en 4310 mémoire des données de calibrage





4311 **Knick 765** avec en supplément interface RS 232 pour PC et imprimante (documentation GLP)

pH-mètre à piles / de poche

Livraison sans chaîne de mesure voir (n° d'art. 4370, 4380)

4315 **Knick 911** Appareil de mesure de pointe étanche à l'eau, aux poussières et antichoc pour la mesure du pH, mV et degrés de température avec support de table: Calibrage automatique, identification de mémoire tampon et compensation de la température, autocontrôle de l'appareil, raccordement DIN de l'électrode





4317 **Knick 913** identique à 911, mais avec mémoire valeurs mesurées supplémentaire et interface PC et imprimante(documentation GLP), avec raccordement DIN de l'électrode

Capteur thermique Pt 1000
Pour Knick 911, 913 (n° d'art. 4315, 4317),
4319 avec prise DIN

Chaîne de mesure à plongeur simple SE 100
avec capteur thermique Pt 1000 intégré, convient à
4336 Knick 766, 765 (n° d'art. 4310, 4311), avec prise DIN



Chaîne de mesure à plongeur simple Inlab Basics
4350 pour lait et autres liquides, câble fixe avec prise DIN

Electrode de pénétration Inlab Solids
Electrode à tête de prise de courant
4360 avec câble et prise DIN

Electrode de pénétration Inlab Solids
4361 sans câble

Chaîne de mesure à plongeur simple SE 104
pour mesures avec électrodes à sondes du fromage, de la viande et de la charcuterie, convient à Knick 911, 913 (n° d'art. 4315, 4317)
4370 Câble fixe avec prise DIN



Chaîne de mesure à plongeur simple SE 102
Avec capteur thermique Pt 1000 intégré
Forme convenant à Knick 911/913 (n° d'art. 4315, 4317)
4380 Câble fixe avec prise DIN



Solutions tampon
250 ml en bouteilles PE

4390 pH 4,01
4391 pH 7,00
4392 pH 9,21

Solution KCL
250 ml en bouteilles PE
4400 3 mol/l

4420 **Nettoyant pour chaînes de mesure à plongeur simple,** 250 ml en bouteille PE
Solution de thio-urée pour diaphragmes Ag-Cl

4421 **Solution d'acide chlorhydrique de pepsine**
Solvant d'albumen

4422 **Solution de réactivation**
Acide fluorhydrique
25 ml en bouteilles PE

4450 **pH-mètre «pH 49»**
conformément à la directive 89/336/CEE
Alimentation par pile: 9 V
Température de fonctionnement: 0 - 50°C
Raccordement de l'électrode: pH / mV: connecteur BNC
°C: connecteur DIN



4451 **Capteur thermique Pt 100**
pour pH-mètre «pH 49»

4452 **Chaîne de mesure à plongeur simple pH EGA 184**
pour pH-mètre «pH 49»

4453 **Chaîne de mesure à plongeur simple avec capteur Pt 100 intégré**

4455 **Chaîne de mesure à plongeur simple platine redox**



4460 **Solution tampon pH 4,01 / 250 ml**

4461 **Solution tampon pH 7,0 / 250 ml**

4462 **Solution tampon pH 9,18 / 250 ml**

APPAREILS D'ANALYSE VOLUMÉTRIQUE

Détermination du taux d'acidité pour présenter le degré de fraîcheur



Appareil d'analyse volumétrique STANDARD

complet avec récipient de stockage, bouchon en caoutchouc, burette avec réglage automatique du point zéro, chaux sodée avec colonne montante, soufflet de pompage en caoutchouc, extrémité de burette dotée d'une pince de Mohr, 1 pipette respectivement de 1 et 25 ml et fiole d'Erlenmeyer de 200 ml

4500	pour lait: 0 - 25° SH
4501	pour crème: 0 - 40° SH
4510	pour fromage blanc: 0 - 250° SH avec mortier en porcelaine et pilon, pipette de 2 ml (sans pipette d'1 et de 25 ml, sans fiole d'Erlenmeyer)



Appareil d'analyse volumétrique SIMPLEX

Pour lait et crème, complet avec bouteille à usage multiple sur pied en plastique, burette avec réglage automatique du point zéro, titrage précis par pression sur bouton, une pipette de respectivement 1 et 25 ml, fiole d'Erlenmeyer de 200 ml

4520	pour lait: 0 - 25° SH
4521	pour crème: 0 - 40° SH

Appareil d'analyse volumétrique SIMPLEX

Pour tâches d'ordre général comme indiqué ci-dessus, mais sans accessoires

4530	avec burette 0 – 10 ml: 0,05
4540	avec burette 0 – 25 ml: 0,1
4550	avec burette 0 – 50 ml: 0,1

Titreur
avec bouteille et support
sans accessoires

4654	0 - 100° Dornic
4655	0 - 40° Dornic

Appareil d'analyse volumétrique d'albumen
avec récipient de stockage, pour 25 ml de lait,
burette spéciale avec réglage automatique
du point zéro,
chaux sodée avec colonne montante,
bouchon en caoutchouc,
embout d'écoulement, pince de Mohr,
1 pipette respectivement de 1 ml, 5 ml, et 25 ml,
2 béchers à forme basse de 250 ml et
2 pipettes de mesures de 1 ml: 0,01

4660	0 – 6 ET: 0,02

Contrôleur d'acide
Pour la mise en évidence de l'état
de fraîcheur du lait cru

4705



Dispositif de détermination du taux de sel
dans le beurre et le fromage
Voir n° d'art. 4530, 4540,
mais avec récipient de stockage brun

4760	Pour 10 ml de beurre: 0,05
4770	Pour 25 ml de fromage: 0,1

Echantillonneur d'impuretés SEDILAB

Echantillonneur d'impuretés manuel facile d'emploi
avec étau pour fixation sur table, en inox

4800 capacité: 500 ml de lait



Echantillonneur d'impuretés SEBILAB E

Pour l'analyse en série de la contamination des
liquides par des particules, en particulier pour
le contrôle de pureté du lait.

Exécution protégée contre les projections d'eau,
env. 800 échantillons / h,
relevés d'impuretés précis,
220 V/50 Hz

4810 capacité: 500 ml de lait



Echantillonneur d'impuretés «ASPILAC»

En forme de pompe pour l'aspiration directe du pot,
carter en plexiglas pour plaquettes-filtres originales

4905 capacité: 500 ml de lait

4910 **Plaquettes-filtres** avec surface de marquage, 1000 pièces, Ø 28 mm, 80 x 45 mm



4911 **Filtres ronds**
32 mm, 1000 pièces



4920 **Plaquettes comparatives**
avec 3 niveaux de pureté, standard allemand



Seringues à pipeter
Pour le dosage des bouillons de culture et des solutions de coloration, auto-aspirantes et pouvant être stérilisées

5110 Réglables jusqu'à 1 ml

5111 Réglables jusqu'à 2 ml

5112 Réglables jusqu'à 5 ml



5140 **Pastilles de bleu de méthylène**
Pour l'estimation du nombre de germes
50 pastilles

5150 **Pastilles de résazurine**
Pour comparateur LOVIBOND (n° d'art. 5160), 100 pastilles

Comparateur LOVIBOND 2000
Pour échantillons de résazurine,
carter pour 2 éprouvettes d'échantillonnage
afin de comparer les valeurs de couleurs
avec statif d'observation du lait, sans disque
5160 de comparaison des teintes (voir n° d'art. 5161)

Disque de comparaison des teintes
5161 pour résazurine 4/9 avec 7 couleurs de comparaison standard

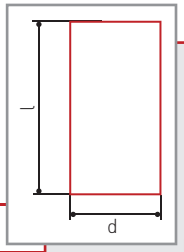
Eprouvette à échantillons
5162 Set constitué de 4 éprouvettes

Calculateur de la matière sèche
5360 selon Ackermann, pour le lait

Béchers à fonte de beurre
pour la détermination de la teneur en eau du beurre

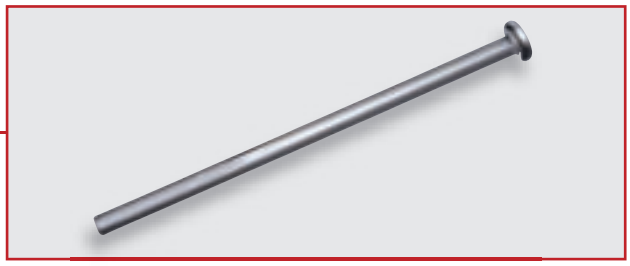
5400 Aluminium, 30 g; l = 51 mm, d = 60 mm

5401 Aluminium, 50 g; l = 66 mm, d = 64 mm



5420 Pince à béchers

Mélangeur en verre
5430 Genre pilon, 140/6 mm



Spatule double
5440 En nickel pur, 150 mm

Cuiller de vérification du beurre
5450 En plexiglas



Sable siliceux cristallin
Taille du grain: 0,6 – 1,2 mm, qualité recuite

5460	Nettoyé, 1 kg, frais de transport sur demande
5461	Nettoyé, 3 kg, frais de transport sur demande
5462	Nettoyé, 5 kg, frais de transport sur demande
5463	Nettoyé, 25 kg, frais de transport sur demande
5464	Nettoyé, 10 kg, frais de transport sur demande

Feuille d'aluminium

5470	150 x 190 mm, 1000 feuilles

Boîte de pesée
En aluminium, avec couvercle (numéroté sur demande)

5490	75 x 30 mm



Brûleur Bunsen
Pour gaz propane
(autres types de gaz sur demande)

5550	



Brûleur à infrarouges, 750°C maximum
Pour des réchauffements rapides et sans contacts

5571	0,9 kg, 100 x 100 x 100 mm
5572	Régleur de rendement

Papier Wator
Procédé de papier indicateur pour la détermination de la répartition précise de l'eau dans le beurre

5600 40 x 78 mm, 50 unités

Tubes de Beckel
Pour la détermination de l'indice d'acide dans le beurre

5601 5 ml / 11 ml, pied PE

Coupe-beurre
5605 Diamètre du fil: 0,5 mm

Entonnoir séparateur
Pour extraction

5606 250 ml



Chambre de chromatographie sur couche mince

5607 200 x 200 mm



Plaques de chromatographie sur couche mince
25 plaques en gel de silice
sur support en aluminium,
pouvant être coupées avec une paire de ciseaux

5608 200 x 200 mm

Réfractomètre de poche

Pour la mesure du degré de réduction par ébullition du lait et la détermination de la concentration dans différents champs d'application, livré avec étui. L'échelle Brix reconnue et fixée internationalement permet de déterminer directement le pourcentage du poids de la masse sèche.



5610	0 – 32 % Brix: 0,2 %, pour lait, jus de fruits, soft-drinks
5612	28 – 62 % Brix: 0,2 %, pour jus de fruits concentrés
5613	45 – 82 % Brix: 0,5 %, pour miel

Réfractomètre manuel numérique

commutable sur 1,330 - 1,5318 n_D:
Résolution: 0,1 % Brix, 0,0001 n_D
Compensation automatique de la température 10 - 40°C



5614	0 - 95 %: 0,1 % Brix

Réfractomètre numérique d'Abbé

éclairage DEL 590 nm, interfaces sérielles RS-232
et RS 422, 115/230 V, 50/60 Hz
1,3000 - 1,7200 n_D: 0,0001 n_D
5 kg - 140 x 275 x 300 mm

5620	0 - 95 %: 0,1 % Brix, 0 - 99°C: 0,1°C

Appareil de détermination du taux d'humidité MLB 50-3

Pour la détermination entièrement automatique du taux d'humidité ou de la substance sèche
Interface données RS 232

5670 5,5 kg - 217 x 283 x 165 mm



Accessoire pour appareil de mesure du taux d'humidité MLB 50-3

Cuvettes d'échantillonnage en aluminium

5671 92 mm de diamètre, lot de 80 cuvettes

Filtres ronds en fibres de verre

5672 Pour échantillons éclaboussant et formant des croûtes

Imprimante matricielle

5673

Cuvettes d'échantillonnage

en alu

5674 100 x 7 mm, paquet: 100 cuvettes

Sécheur de référence RD-8

Pour la détermination du taux d'humidité dans le lait en poudre d'après la norme ISO/DIN 5537, IDF 26

8 échantillons peuvent être séchés en même temps dans des conditions définies précisément (87°C / débit d'air: 33 ml/min).

Raccordements:	a) 230 V / 115 V, 520 W b) Druckluft: 2,5 bar ... 7,5 bar
Plage de température:	réglable jusqu'à 110,0°C
Stabilité:	+/- 0,3°C

5700



Accessoires pour sécheur de référence RD-8

Récipient d'échantillonnage

5701 En plastique PP, 20 récipients



Couvercle de récipient d'échantillonnage

5702 En plastique PP, 20 récipients



Capuchons

5703 En plastique PP, 20 récipients



Filtres

5704 100 filtres



5705 **Tube de positionnement**
pour le positionnement simple et exact des filtres dans le récipient d'échantillonnage, en acrylique



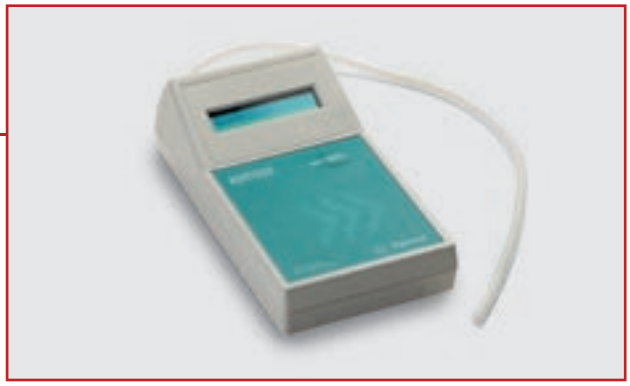
5706 **Support de pesée**



5707 **Statif pour couvercles et capuchons**



5708 **Appareil de mesure d'écoulement**
Pour la mesure du débit d'air dans le sécheur de référence RD-8
ADM 1000



5712 **Feuille d'aluminium ronde**
130 x 0,03 mm, 1000 feuilles

Balances d'analyse

Avec protection tout en verre moderne, ajustement automatique interne à délai réglable toutes les 3 heures ou en cas de changement de température >0,8°C. Basculement de l'affichage entre pièce et poids, possibilité de consigne GLP/ISO, détermination en pourcentage, interface de données RS 232, pesage sous châssis possible, étalonnage ou certificat de calibrage disponible moyennant supplément

Diamètre de la plaque de pesée: 85 mm

5810	160 g: 0,1 mg
5811	220 g: 0,1 mg

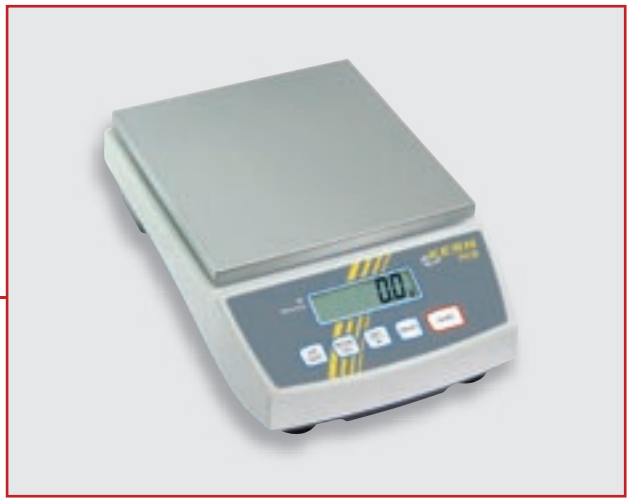


Balances de précision

Avec mémoire de recette, comptage, possibilité de consigne GLP/ISO, détermination en pourcentage, interface de données RS 232, pesage sous châssis possible

Plaque de pesée: 130 x 130 mm

5820	1600 g: 0,01 g



Autres balances disponibles sur demande

ETUVES UNB

Avec circulation d'air naturelle pour équilibrage des températures standard (30-220°C).

N° commande	Type	Volume (litres)	Dimensions ex. l/H/P (mm)	Dimensions int. l/H/P (mm)	Barres d'appui/ Plaques d'enf.	Watt/ Volt	Kg (net)	Type/équipement
6000	UNB 100	14	470/520/325	320/240/175	2/1	600/230	20	Horloge numérique graduée jusqu'à 99 h 59 min
6001	UNB 200	32	550/600/400	400/320/250	3/1	1100/230	28	
6002	UNB 300	39	630/600/400	480/320/250	3/1	1200/230	30	

ETUVES UFB

Avec circulation d'air forcée pour équilibrage des températures standard (30-220°C).

6008	UFB 400	53	550/680/480	400/400/330	4/2	1400/230	35	Horloge numérique graduée jusqu'à 99 h 59 min
6009	UFB 500	108	710/760/550	560/480/400	5/2	2000/230	50	

INCUBATEURS INE

Avec circulation d'air naturelle pour opérations à des températures allant de 30 à 70°C.

N° commande	Type	Volume (litres)	Dimensions ex. l/H/P (mm)	Dimensions int. l/H/P (mm)	Barres d'appui/ Plaques d'enf.	Watt/ Volt	Kg (net)	Type/équipement
6035	INE 200	32	550/600/400	400/320/250	3/1	1100/230	28	Excellente possibilité de réglage Fuzzy PID à l'aide de 2 horloges intégrées (affichage allant de 1 min à 999 h et programmation hebdomadaire) et sécurité thermique triple, réglage du régime turbine à air.
6036	INE 300	39	630/600/400	480/320/250	3/1	1200/230	30	
6037	INE 400	53	550/680/480	400/400/330	4/2	1400/230	35	
6038	INE 500	108	710/760/550	560/480/400	5/2	2000/230	50	

STÉRILISATEURS SNB

Avec circulation d'air naturelle pour opérations à des températures allant de 30 à 220°C.

N° commande	Type	Volume (litres)	Dimensions ex. l/H/P (mm)	Dimensions int. l/H/P (mm)	Barres d'appui/ Plaques d'enf.	Watt/ Volt	Kg (net)	Type/équipement
6047	SNB 100	14	470/520/325	320/240/175	2/1	600/230	20	Horloge numérique graduée jusqu'à 99 h 59 min
6048	SNB 200	32	550/600/400	400/320/250	3/1	1100/230	28	
6049	SNB 300	39	630/600/400	480/320/250	3/1	1200/230	30	

INCUBATEURS À FROID REFROIDIS PAR COMPRESSEUR ICP

Pour opérations à des températures allant de 0 à 60°C

N° commande	Type	Volume (litres)	Dimensions ex. l/H/P (mm)	Dimensions int. l/H/P (mm)	Barres d'appui/ Plaques d'enf.	Watt/ Volt	Kg (net)	Type/équipement
6070	ICP 400	53	558/967/486	400/400/330	4/2	500/230	68	Réglage du processus PID, interface sérielle et parallèle, circulaire d'air par moteur
6071	ICP 500	108	718/1047/556	560/480/400	5/2	500/230	87	
6072	ICP 600	256	958/1335/656	800/640/500	7/2	700/230	144	

autres appareils disponibles sur demande

Fours de laboratoires
Pour le réchauffement et l'incinération jusqu'à 1100°C, carter de four en acier inoxydable, isolation à haute résistance, courte durée d'échauffement, 230 V/50 Hz, 1,2 kW, volume: 3L

6220 Dimensions intérieures: 160 x 140 x 100 mm, Dimensions extérieures: 380 x 370 x 420 mm, 20 kg

Viscosimètre d'évacuation
Viscosimètre simple pour la mesure de viscosité du yaourt, lait caillé, crème acide, kéfir, etc.

Le chronométrage de l'écoulement de la matière à mesurer est considéré comme la valeur de viscosité.

6520 Avec statif et deux gicleurs d'évacuation distincts

6521 **Vitre en verre**

6522 **Chronomètre**

Testeur de viscosité VT6R Haake
Viscosimètre rotatif pour mesures selon normes ISO 2555 et ASTM (méthode Brookfield)

- Plage de mesure 20 ... 13 000 000 mPas (cP)
- Alertes acoustiques plage de mesure
- Interface RS 232C
- Jeu de 6 broches

6530 Statif et mallette de transport contenus dans la livraison



DÉCÈLEMENT D'INHIBITEURS

6570 **Delvotest SP-NT** pour 100 échantillons

6571 **Delvotest Test sur plaque SP-NT**
pour respectivement 96 tests

LACTODENSIMÈTRES

Les lactodensimètres sont utilisés avec étalonnage officiel / certificat d'étalonnage officiel. Voir à cet effet notre liste de prix ou nous contacter.

Lactodensimètre

Pour le lait d'après la méthode GERBER,
grand modèle, échelle négative,
avec thermomètre intégré à la tige,
1,020 – 1,040: 0,0005 g/ml,
T = 20°C, 10 – 40°C, environ 300 x 28 mm

6600	Type normal / type standard
6602-E	Avec étalonnage officiel, plage d'étalonnage du thermomètre de 10°C à 30°C
6603-ES	Avec certificat d'étalonnage officiel, plage d'étalonnage du thermomètre de 10°C à 30°C



Lactodensimètre

Pour le lait d'après la méthode GERBER,
petit modèle, avec thermomètre intégré au corps,
1,020 – 1,035: 0,0005 g/ml,
T = 20°C, 0 – 40°C, environ 210 x 17 mm

6610	Type normal / type standard
6612-E	Avec étalonnage officiel, plage d'étalonnage du thermomètre de 10°C à 30°C
6613-ES	Avec certificat d'étalonnage officiel, plage d'étalonnage du thermomètre de 10°C à 30°C



Aréomètre

Pour le lait d'après la norme DIN 10290
sans thermomètre,
1,020 –1,045: 0,0005 g/ml,
T = 20°C, environ 350 x 25 mm

6620	Type normal
6621-E	Avec étalonnage officiel
6622-ES	Avec certificat d'étalonnage officiel



Lactodensimètre

Pour le lait d'après la méthode Quévenne, échelle triple coloriée



6630	1,015 - 1,040: 0,001 g/ml, T = 20°C avec thermomètre 0 – 40°C, environ 290 x 22 mm
6630-15	1,015 - 1,040: 0,001 g/ml, T = 15°C avec thermomètre 0 – 40°C, environ 290 x 22 mm
6631	1,015 - 1,040: 0,001 g/ml, T = 20°C sans thermomètre, environ 210 x 22 mm
6631-15	1,015 - 1,040: 0,001 g/ml, T = 15°C sans thermomètre, environ 210 x 22 mm

Aréomètre pour sérum de babeurre

DIN 10293, sans thermomètre, T = 20° C,
1,014– 1,030: 0,0002 g/ml, environ 240 x 21 mm

6640	Type normal
6641-E	Avec étalonnage officiel
6641-ES	Avec certificat d'étalonnage officiel

Echantillonneur de babeurre

Méthode Roeder
avec thermomètre intégré à la tige,
environ 210 x 25 mm

6650	1,010 - 1,030: 0,001 g/ml, T = 20°C,

Aréomètre pour lait condensé

Sans thermomètre, lecture sur la partie supérieure

6660	1,000 - 1,240: 0,002 g/ml, T = 20°C, environ 310 x 19 mm
6661	1,040 - 1,080: 0,001 g/ml, T = 20°C, environ 230 x 21 mm

Aréomètre pour yaourt et boissons à base de cacao

Avec thermomètre intégré au corps, lecture sur la partie supérieure, environ 220 x 16 mm

6670	1,030 - 1,060: 0,001 g/ml, T = 20°C

Aréomètre Solé / Beaumé
0 - 30 / 0,5 Bé, T = 15°C
environ 240 x 17 mm

6680	Sans thermomètre
6681	Avec thermomètre, 0 – 40°C

Aréomètre pour eau de bouilloire
DIN 12791, M 100
sans thermomètre,
environ 250 x 20 mm

6690	1,000 - 1,100: 0,002 g/ml, T = 20°C

Alcoomètre
0 - 100 Vol. %: 1,0, T = 20°C,
environ 290 x 16 mm

6710	avec thermomètre
6711	sans thermomètre

Aréomètre pour alcool amylique
DIN 12791, M 50
sans thermomètre
260 x 24 mm

6720	0,800 - 0,85: 0,001 g/m, T = 20°C

Aréomètre pour acide sulfurique
DIN 12791, M 50
sans thermomètre
270 x 24 mm

6730	1,800 - 1,850: 0,001 g/ml, T = 20°C
6731	1,500 - 1,550: 0,001 g/ml, T = 20°C

Aréomètre
DIN 12791,M 50
pour différents types de liquides,
sans thermomètre, T = 20°C,
270 x 24 mm

6740	1,000 - 1,050: 0,001 g/ml
6741	1,050 - 1,100: 0,001 g/ml
6742	1,100 - 1,150: 0,001 g/ml
6743	1,150 - 1,200: 0,001 g/ml

Eprouvette verticale pour lactodensimètre
Diamètre intérieur: 39 mm
6800 Longueur: 265 mm

Statif
Trépied avec suspension
à cardan renfermant le cylindre
pour lactodensimètre n° d'art. 6610 – 6613

6810 265 x 60 mm

Cylindre de rechange
pour n° d'art. 6810

6820 210 x 22 mm



Statif
Avec suspension à cardan, cylindre
de trop-plein adapté à tous les types
de lactodensimètres et d'aréomètres,
y compris cuvette ramasse-gouttes,
6830 tuyaux et pince de Mohr



THERMOMETRES / ACCESSOIRES

Thermomètre de laiterie
Avec anneau
contenu spécial rouge
0 -100°C: 1°C

7001 env. 250 x 17 mm



Thermomètre de laiterie
Dans étui en plastique avec anneau, antichoc
et résistant à la température d'ébullition, flottant,
contenu spécial rouge
0 - 100°C: 1°C

7031 env. 280 x 28 mm



Thermomètre de laiterie
Contenu spécial rouge,
pouvant remplacer n° d'art. 7031,

7041 env. 250 x 17 mm

Thermomètre universel
Contenu spécial rouge

7046	–10 à +100°C: 1,0, env. 260 x 8 mm

Thermomètre de chambre froide
Contenu spécial bleu
en étui plastique avec anneau et crochet

7060	– 40 à +40°C: 1,0, env. 200 x 20 mm

Thermomètre de contrôle
Contenu spécial rouge
-10 à +100°C: 1,0, env. 305 x 9 mm

7070-ES	Avec certificat d'étalonnage officiel
7071	Non étalonné

Thermomètre à froid de laboratoire
Contenu spécial rouge

7081	– 38 à +50°C: 1,0, env. 280 x 8 x 9 mm

Thermomètre à maxima et minima à tige
Sur fond blanc, contenu: créosote

7095	-35 bis + 50°C: 1,0, env. 220 x 10 mm
7096	-10 bis + 100°C: 1,0, env. 220 x 10 mm

Psychromètre
Mesure de l'humidité relative

On utilise d'ordinaire un hygromètre à cheveux pour mesurer l'humidité relative. Le cheveu s'allonge lorsqu'il s'humidifie. Le psychromètre fonctionne plus précisément.
L'appareil se compose de deux thermomètres coïncidant rigoureusement (avec des écarts aussi faibles que possible). La cuve à mercure (l'alcool étant exclu en raison d'un grand manque de précision) de l'un des thermomètres est enrobée d'un tampon d'ouate (ou équivalent) humide. Le second thermomètre reste sec et indique la température de l'air ambiant. Pour une humidité relative de 100 %, les deux thermomètres indiquent la même température. Si l'humidité est inférieure, l'eau du thermomètre «humide» s'évapore. En raison de la déperdition de chaleur par évaporation (la chaleur nécessaire à l'évaporation est prise au thermomètre et au tampon d'ouate), le thermomètre humide affiche une température inférieure à celle du thermomètre sec. On évalue l'humidité à partir de la différence de température.

PSYCHROMÈTRE

Réservoir d'eau, 2 thermomètres pouvant être étalonnés avec échelle en verre opale, avec tableau de valeurs d'humidité, plaque en bois laquée

7100 -10 + 60: 0,5°C, env. 190 x 12-13 mm,

Polymètre (Hygromètre à cheveux)
pour la mesure de l'humidité relative et de la température, avec échelle de pression de saturation de la vapeur d'eau
Thermomètre avec contenu spécial
Dimensions du thermomètre: env. 130 x 12 mm
Dimensions de l'hygromètre: Ø 100 mm

7110 Plage de mesure : 0 – 100 %, 0 – 30°C

Appareil de mesure de l'humidité / de la température

Avec capteur d'humidité et capteur de température NTC



Plage de mesure: -10 à +50°C, 0 – 100 % rH
7115 Précision: ± 0,5°C, ± 2,5 % rH

Thermomètre numérique 826-T4

Mesure sans contact et mesures de la température au cœur des aliments avec un seul appareil

Plages de mesure:
sans contact / IR: -50°C à +300°C, précision : ± 2°C
7119 avec capteur NTC: -50°C à +230°C, précision : ± 1°C

Thermomètre numérique résultat à la sec. 926

Pour les relevés de température journaliers dans le domaine alimentaire, de laboratoire, Certificat de calibrage d'après la norme ISO moyennant un supplément



Plage de mesure: -50 à +400°C: 0,1°C
7120 (1°C à partir de 200°C), Précision: ±0,3°C.

DÉTECTEUR À IMMERSION/ À ENFONCER

Détecteur de précision robuste

7122 diamètre: 4 mm, longueur: 110 mm

Détecteur pour produits alimentaire
en acier inoxydable,

7123 diamètre: 4 mm, longueur: 125 mm

Détecteur à aiguille
pour mesures rapides,
sans traces visibles

7124 diamètre: 1,4 mm, longueur: 150 mm

Capteur pour denrées congelées
à visser sans pré perforation,

7125 diamètre : 8 mm, longueur: 110 mm

TopSafe
Enveloppe antichoc, de protection
7127 contre les impuretés et étanche à l'eau

DETERMINATION DU POINT DE CONGÉLATION

Sujet prioritaire de Funke-Dr. N. Gerber Labortechnick GmbH

K. Schäfer, ingénieur diplômé et W. Spindler physicien diplômé

HISTOIRE

Dès 1895, le chimiste allemand Beckmann, connu pour le thermomètre portant son nom, commença à se servir du point de congélation du lait afin de déceler la présence d'eau d'apport. En 1920, l'Américain Hortvet a travaillé intensivement avec cette méthode et a pu en améliorer certains points importants. Les premiers cryoscopes à thermistance furent introduits sur le marché dans les années soixante. Cependant, leur utilisation était encore totalement manuelle. Les cryoscopes à thermistance automatiques, permettant de déterminer automatiquement le point de congélation en appuyant sur un simple bouton, sont apparus pour la première fois au début des années soixante-dix.



La foire «FoodTec» de 1984 a révélé un progrès important concernant le cryoscope à thermistance: Funke-Gerber présentait pour la première fois un appareil à calibrage automatique. Ces travaux intensifs, qui ont permis de faire évoluer considérablement l'appareil, ont connu un autre tournant à cette même foire «FoodTec», en 1988, où Funke-Gerber présentait un dispositif de détermination du point de congélation entièrement automatique avec une capacité de 220 échantillons/h.

*Avec l'introduction d'une mesure indirecte du point de congélation (par exemple LactoStar) pour l'analyse de routine, l'accent fut principalement placé sur des appareils de référence capables de déterminer le point de congélation conformément aux exigences des normes en vigueur. Ces appareils doivent satisfaire à des exigences très strictes concernant l'exactitude des mesures, car elles servent ensuite à calibrer les appareils d'analyses de routine. C'est dans ce but que Funke-Gerber a développé un cryoscope programmable présentant une capacité de dissolution de 0,1 m°C. Cet appareil a déjà fait montre de sa précision et de sa fiabilité dans de nombreux laboratoires du monde entier. Entre-temps, un appareil à multi-échantillonnages (CryoStar*automatic*) est venu élargir la gamme de produits. Depuis janvier 2007, ces appareils sont équipés d'un affichage couleur graphique qui permet d'afficher à l'écran la courbe de congélation dans son ensemble, en particulier le processus de recherche de plateau, avec une représentation brevetée.*

POINT DE CONGÉLATION:

Le point de congélation de l'eau pure est la température à laquelle les pourcentages en glace et en eau sont équivalents.

Lorsque de la matière soluble est ajoutée à ce liquide, son point de congélation baisse (devient plus froid) car la capacité des molécules d'eau de s'échapper de la surface diminue. Les matières grasses n'ont aucune influence sur le point de congélation, car elles ne sont pas solubles dans l'eau.

PRINCIPE DE MESURE:

Le lait est refroidi à -3°C (surrefroidi) et cristallisé par vibrations mécaniques. Suite à cette procédure de congélation, la température se met rapidement à monter en raison de l'énergie de liaison cristalline libérée et se stabilise sur un certain plateau, lequel correspond au point de congélation.

PROCÉDÉ DE MESURE:

Le point de congélation des liquides n'est pas n'importe quelle température, mais la température exacte à laquelle une partie de l'échantillon se trouve à l'état liquide et une autre partie à l'état congelé, les deux étant équilibrées.

Afin de mesurer le point de congélation, l'échantillon doit se trouver exactement dans l'état décrit ci-dessus, ce qui exige de suivre une certaine procédure fonctionnant de la manière suivante:
L'échantillon doit d'abord être refroidi en dessous de son point de congélation en étant remué. Ceci est nécessaire pour 3 raisons:

- L'échantillon est constamment remué afin qu'il ne puisse pas se congeler.
- L'échantillon est bien mélangé de sorte que son contenu entier affiche la même température.
- La chaleur contenue dans l'échantillon est transférée vers l'extérieur, puis évacuée par le dispositif de refroidissement.

Lorsqu'un liquide est plus froid que son propre point de congélation, ceci signifie qu'il se trouve dans un état non stable appelé «métastable». Le simple fait de frapper légèrement contre la paroi de l'éprouvette avec un objet solide suffit pour que la congélation commence avec l'effet de boule de neige jusqu'à ce que la chaleur de fusion ainsi libérée ait réchauffé l'échantillon jusqu'à son point de congélation et que la quantité de matière gelée corresponde à la quantité de matière non encore gelée.

La fonction d'un cryoscope est donc de déclencher le processus de congélation lorsque la température de l'échantillon est suffisamment inférieure à son propre point de congélation. Que signifie ici «suffisamment inférieure»? Le but est de produire assez de glace lors de la congélation pour que la quantité de cristaux de glace suffise dans l'échantillon sans que celui-ci ne soit entièrement congelé. Pour le lait, l'expérience montre que la température de déclenchement optimale de congélation est de -2 à -3°C.

Après le déclenchement de la congélation, la température de l'échantillon augmente car la chaleur de fusion est libérée lors de ce processus. Elle se stabilise ensuite sur une certaine valeur appelée «plateau». Le bain de refroidissement enlève de plus en plus de chaleur à l'échantillon et, dans la même mesure, une partie de l'échantillon se congèle et libère ainsi la chaleur de fusion, ce en quoi la température reste identique aussi longtemps qu'il existe de la matière liquide dans l'échantillon. Ce plateau dure quelques minutes. Le cryoscope détermine le point de congélation à partir des valeurs de températures mesurées du plateau sur la base de prescriptions bien définies.

SOURCES D'ERREURS POSSIBLES PENDANT LE DÉROULEMENT DES MESURES

La détermination du point de congélation suit une procédure donnée au cours de laquelle des erreurs peuvent survenir à chaque phase de déroulement.

Erreur de refroidissement:

Si l'évacuation de chaleur de l'échantillon s'avère trop faible, la durée de refroidissement augmente alors en conséquence. Les raisons tiennent soit au bain de refroidissement, soit au mélangeur. Le bain de refroidissement doit faire au minimum 6°C et la circulation doit être correcte afin d'évacuer la chaleur de l'échantillon. Le mélangeur doit être manié avec une amplitude de 3 - 4 mm. En cas d'erreur de refroidissement, il sera d'abord nécessaire de prendre la température du bain de refroidissement à l'aide d'un thermomètre, avant de contrôler la circulation du bain de refroidissement avec une nouvelle éprouvette. Vérifier ensuite si l'on peut agiter le mélangeur librement sans que celui-ci n'aille heurter ou frotter contre les parois et l'amplitude de celui-ci. Il existe un menu spécial à cet effet dans l'appareil. La valeur directive ne sera pas n'importe quel chiffre affiché, car celui-ci est prévu à proprement parler à titre de point de repère et on observera plutôt la pointe du mélangeur oscillant. On règlera celui-ci de sorte que les points de rebroussement (amplitude) soient distants de 3 à 4 mm les uns des autres. Verser ensuite 2,5 ml d'eau dans une éprouvette, tenir celle-ci par le bas sur le thermistor de sorte que le mélangeur mélange l'eau et contrôler qu'il oscille correctement dans l'eau.

Après avoir tout contrôlé et correctement réglé, effectuer une mesure d'échantillon avec de l'eau et observer la valeur de la température indiquée sur l'affichage. Le temps dont a besoin l'appareil pour refroidir à -2°C un échantillon placé à une température ambiante (de 20 à 25°C) devrait afficher 1 minute exactement. Le bain de refroidissement et le mélangeur sont alors correctement réglés.

Si le refroidissement dure moins de 45 secondes, cela signifie que le bain de refroidissement est trop froid ou que le mélangeur est réglé trop haut. Si par contre le refroidissement s'effectue en plus de 75 secondes, cela signifie alors que le bain de refroidissement est trop chaud, présente une mauvaise circulation ou que le mélangeur est réglé sur une valeur trop faible.

Si une «erreur de refroidissement» survient alors que la fonction du bain de refroidissement ainsi que celle du mélangeur ont été contrôlées, vérifier le thermistor ainsi que le calibrage de l'appareil. En cas de trop mauvais calibrage,l'appareil ne trouve plus sa propre échelle de mesure de température et ne peut donc effectuer de mesure correcte.

Congélation trop rapide:

L'état d'un échantillon n'est pas stable tant qu'il reste plus froid que son propre point de congélation. Il peut donc arriver qu'un échantillon gèle par le biais d'influences extérieures non désirées ou de soi-même avant que l'appareil ne déclenche le processus de congélation. Plusieurs explications sont ici possibles: le mélange est effectué trop fortement ou le mélangeur frotte contre les parois de l'éprouvette causant des secousses pouvant déclencher la congélation. Plus le refroidissement dure et plus l'échantillon a le temps de geler lui-même. C'est pour cette raison que le refroidissement doit toujours s'effectuer le plus rapidement possible. Des impuretés dans l'échantillon peuvent également déclencher ce phénomène.

Congélation non réussie:

Une fois la température de surrefroidissement atteinte (« température choc »), l'appareil frappe contre la paroi de l'éprouvette afin de déclencher la congélation. La température devrait à présent augmenter. On prend ici comme critère une augmentation d'au moins 0,1°C. Ce sera toujours le cas pour des solutions d'eau ou de calibrage lorsque le mélangeur est ajusté de sorte qu'il frappe énergiquement contre la paroi de l'éprouvette. Ce n'est par contre pas toujours le cas concernant le lait : certains types de lait gèlent plus difficilement. Si cette erreur n'apparaît que sporadiquement pour certains types de lait, réchauffer alors ceux-ci à 40°C, les laisser ensuite refroidir et mesurer à nouveau. Si par contre cette erreur apparaît plus souvent dans d'autres conditions, abaisser alors la température choc de sorte à surrefroidir plus fortement les échantillons pour qu'ils congèlent plus facilement. Si cela apparaît de surcroît avec des liquides de calibrage, le calibrage est alors lui-même en cause ou bien du liquide de calibrage s'est mélangé à l'échantillon.

Plateau non atteint:

Cette erreur ne peut apparaître que lorsque la « méthode de recherche du plateau» d'après IDF est employée pour la détermination du point de congélation. Avec cette méthode, la valeur de température du plateau doit se situer pendant une certaine durée dans une plage fixée. Il peut arriver qu'un certain type de lait ne remplisse pas ce critère. Mesurer alors un second échantillon de ce lait. Les erreurs se reproduisant soudainement alors que l'appareil travaille correctement sont dues soit au thermistor, soit à des influences extérieures.

Appareil non calibré ou thermistor défectueux:

Lors du démarrage de la mesure ou du calibrage, l'appareil teste la valeur actuelle du thermistor. Sa résistance électrique remplit comme on le sait une fonction de température. Cette résistance électrique est traduite par un ADC (Analog Digital Converter) en un chiffre, lequel continue d'être traité par l'appareil. Si le thermistor est soumis à un court-circuit ou une interruption de fonctionnement, sa résistance affiche une valeur nulle ou infinie, ce qui est à proprement parler impossible pour un thermistor fonctionnant normalement. Dans ce cas, l'appareil refuse de démarrer la mesure.

Si la température résultant de la valeur actuelle du thermistor et des constantes de calibrages mémorisées dans l'appareil est inférieure à +1°C (ce qui est impossible pour un thermistor se trouvant dans un nouvel échantillon, donc chaud), l'appareil refuse également de démarrer la mesure.

DECELEMENT DES ERREURS TECHNIQUES

Mise en marche: Lors de sa mise en marche, le message de départ suivant doit apparaître sur l'écran de l'appareil: *«CryoStar I (ou CryoStar automatic), Funke Gerber»*.

Erreurs potentielles:

- Fusibles du bloc de raccordement au réseau
- Fusible de la plaque conducteur principale
- Redresseur principal. Nouvelle mesure: la tension du condensateur principale doit être supérieure à 11 V.
- Transformateur de réseau
- Erreur au niveau de la plaque conducteur principale
- Ecran ou câble de l'écran défectueux

Phase de refroidissement: le bain de refroidissement de l'appareil doit atteindre, dans un temps donné, une température d'au moins -6°C. Ce temps dépend de la température ambiante, mais ne doit pas dépasser 20 minutes.

Erreurs potentielles :

- Problème de ventilation. Fente d'aération sur le côté de l'appareil obstruée, intérieur de l'appareil encrassé.
- Un ventilateur est défaillant.
- Commande du ventilateur défectueuse. Nouvelle mesure: la tension des raccordements du ventilateur doit être d'env. 24-26 V.
- Bloc de refroidissement endommagé par la chaleur et défectueux.
- Commande du bloc de refroidissement défectueuse. Nouvelle mesure: à puissance de refroidissement maximale, la tension des raccordements Peltier doit être d'env. 6-10 V.
- Circulation inexistante ou trop faible: après avoir plongé, puis retiré, une éprouvette vide (sans couvercle) dans l'emplacement de mesure, le liquide du bain de refroidissement doit continuer à circuler pendant env. 1 à 2 secondes. **Erreurs potentielles:**
  - Liquide du bain de refroidissement trop épais. Changer le liquide
  - Liquide du bain de refroidissement insuffisant et donc air dans la conduite: remettre du liquide.
  - Pompe bloquée. Arrêter l'appareil, ouvrir le couvercle, tourner manuellement le rotor du moteur de la pompe avec précaution: il devrait tourner facilement. Dans le cas contraire (corps étranger dans la pompe): rincer la pompe et la conduite.
  - Commande de la pompe défectueuse. Nouvelle mesure: la tension des raccordements du moteur de la pompe doit être comprise entre 24 et 26 V.
  - Moteur de la pompe défectueux: remplacer le moteur
    - Arbre entre moteur de la pompe et pompe défectueux: démonter le moteur de la pompe, contrôler l'arbre.
    - L'appareil affiche «Erreur élévateur» au démarrage: **Erreurs potentielles:**
    - Interrupteur de fin de course de l'élévateur défectueux
    - Câble reliant la tête de mesure à la plaque conducteur principale défectueux
    - Plaque conducteur de la tête de mesure défectueuse
- L'appareil affiche dès le démarrage que la valeur est beaucoup trop froide, frappe et affiche «congélation non réussie». Possible uniquement avec des versions anciennes du logiciel résident. **Cause:**
  - Thermistor défectueux. Remplacer le thermistor, installer une version plus récente du logiciel résident.
  - Impossible de régler correctement le mélangeur. **Causes possibles:**
    - Le mélangeur a été tordu lors d'un changement de thermistor et touche la tige du thermistor. Aligner le mélangeur et installer le thermistor correctement, pour que le mélangeur puisse osciller sans contrainte.
    - La partie supérieure du mélangeur présente une rupture de fatigue: remplacer le mélangeur.
    - Le mélangeur est mal placé. L'aimant du mélangeur doit être orienté de façon à ce qu'il soit entraîné par la bobine conductrice et non repoussé. Placer le mélangeur correctement.
- L'appareil effectue les mesures et peut être calibré, mais les valeurs mesurées sont dispersées et changent. **Causes possibles:**
  - Thermistor défectueux. Il y a des microfissures dans le thermistor, à travers lesquelles l'humidité peut pénétrer. Les propriétés électriques du thermistor s'en trouvent faussées et il doit être remplacé.
  - Eprouvettes sales.
  - Le liquide du bain de refroidissement a atteint la tige du thermistor. Quelqu'un a démarré une mesure sans avoir placé d'éprouvette. Le thermistor se retrouve ainsi plongé dans le liquide du bain de refroidissement et les résidus attachés à la tige du thermistor se déposent peu à peu dans les échantillons suivants.

DÉCÈLEMENT DES ERREURS PENDANT L'UTILISATION

La plupart des erreurs relevées lors de l'utilisation de l'appareil sont dues à des défauts de calibrage. Le calibrage d'un cryoscope est une condition de base nécessaire pour toute utilisation. Pour des raisons attenantes aux méthodes de mesure, il convient d'employer un thermistor pour déterminer la température d'un échantillon. Les thermistors affichent un effet thermique très important, nécessaire pour une dissolution supérieure à 1 m°C. L'assiette de variation des valeurs de résistances due à la technique de production de ces composants est tellement large que l'on doit au préalable déterminer dans le cryoscope le point zéro de température (0°C), la plupart du temps lors d'un pré-calibrage, avant de pouvoir calibrer celui-ci définitivement avec un nouveau thermistor.

On peut partir du principe qu'après avoir remplacé un thermistor, le calibrage A ne pourra être effectué avec succès. Cela s'explique par le fait que l'appareil doit d'abord atteindre la température de choc réglée, avant de connaître une augmentation de la température (indiquant que la congélation a été déclenchée) après que la paroi de l'éprouvette aura été sollicitée. Ceci n'est cependant pas le cas, dans la mesure où les valeurs du nouveau thermistor indiquent des températures erronées après qu'aura été effectué le calcul se basant sur les constantes de calibrage du thermistor précédent. C'est pour cette raison qu'un pré-calibrage s'avère nécessaire, au cours duquel l'appareil ne retient pas les températures mais exécute uniquement un processus de mesure ajusté temporellement. Les constantes de calibrage sont ensuite adaptées aux caractéristiques du nouveau thermistor de façon à ce que les calibrages A et B puissent être correctement exécutés.

Il arrive malheureusement souvent de constater que les éprouvettes contenant les solutions ont été confondues pendant la procédure de calibrage ou que la mauvaise option a été sélectionnée dans le menu.

CALIBRAGE A AU LIEU DE CALIBRAGE B

L'échelle de température complète de l'appareil est ensuite faussée. En remesurant les solutions calibrées, on obtient des valeurs ainsi que des signes inversés.

Exemple: Cal. A: 0,000
Cal. A: 0,000
Cal. B: –0,557
Cal. A: –0,557 (défaut de maniement)
Nouvelle mesure solution B = 0,000
Nouvelle mesure solution A = 0,557

INVERSION DE LA SOLUTION A AVEC LA SOLUTION B

Dans un premier temps, le calibrage A réussit sans problème. L'appareil indique alors pour le calibrage B «on calibré» ou «Défaut thermistor» et reste en état non calibré.

Thermistor défectueux:

Cette erreur est la plus courante. Dans ce cas, il y a deux possibilités à envisager:

1. Le thermistor est (a été) interrompu, ce que l'on reconnaît au fait que l'indication reste constamment figée sur une valeur négative.
2. Le thermistor n'est plus étanche, ce qui apparaît au travers de son comportement de mesure extrêmement instable. La répétitivité s'avère très mauvaise en affichant par exemple des variations de +0,1°C. Dans les deux cas il convient de remplacer le thermistor.

Défauts de fonctionnement du mélangeur

- **Le mélangeur n'oscille pas librement:** ceci devrait être le cas dans la fente prévue à cet effet. Il ne doit en aucun cas toucher le thermistor, ce à quoi il convient d'apporter une attention particulière lors du remplacement d'un thermistor.
- **L'amplitude du mélangeur n'est pas assez grande:**
  Le refroidissement de l'échantillon n'est pas régulier et dure bien plus d'une minute. Si le mélangeur est bien réglé, le temps de refroidissement est presque exactement de 1 minute. L'amplitude du mélangeur doit afficher environ 3 – 4 mm. Le cas échéant, régler le mélangeur en conséquence.
- **L'amplitude du mélangeur est trop grande:**
  La congélation des échantillons est souvent trop rapide.

UTILISATIONS SPÉCIALES/MESURE DE LA CRÈME

Dans la mesure où le liquide significatif pour le point de congélation ne présente plus qu'un volume d'échantillon de 60 % pour une crème avec une teneur en matières grasses d'env. 40 %, il est conseillé d'augmenter le volume d'échantillon à 3 ml. En outre, la température de dissolution (température choc) doit être réglée sur -3°C, ou, le cas échéant, sur -3,2°C en cas de non-congélation récurrente de l'échantillon. Il est également possible que la puissance du choc du mélangeur doive être légèrement augmentée.

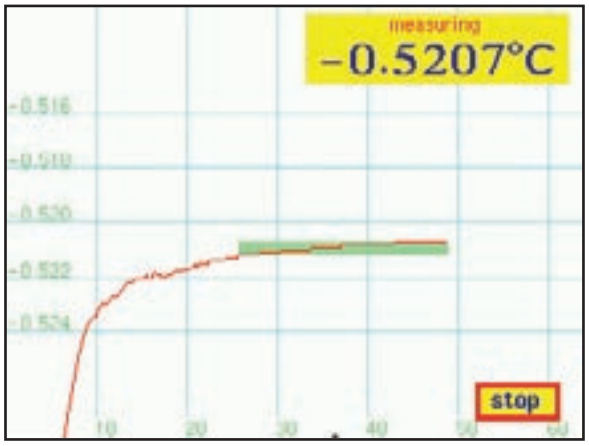
Valeurs de réglage recommandées

Désignation	Valeur de réglage
Valeur de calibrage A	0,000°C ou -0,408°C
Valeur de calibrage B	-0,557°C ou -0,600°C
Valeur de base	-0,520°C (valeur limite UE) Sert uniquement à calculer le taux d'eau d'apport en pour cent.
Température choc	-2,00°C (-3,00°C minimum)
Mode	Celsius
Plateau	Recherche du plateau: 0,4 m°C / 22 s
Temps constant:	50 s
Maximum:	0,2 m°C
Langue	Au choix
Mélangeur / amplitude	3 - 4 mm
Mélangeur / fréquence	**Attention:** ne pas modifier la valeur réglée. En fonction de l'exemplaire, les valeurs sont comprises entre 95 Hz et 104 Hz. Mélangeur / puissance du choc. La puissance du choc doit être réglée assez haut pour produire un son relativement fort lorsque la température de dissolution est atteinte (par ex. -2°C). Il faut toutefois veiller à ce que cette puissance ne soit pas trop forte, pour éviter de briser l'éprouvette. Les valeurs de réglages sont comprises entre environ 40 % et 50 %.

Si vous modifiez les réglages, il faut ensuite calibrer l'appareil.

CryoStar automatic

CryoStar I



Important:
La courbe de congélation est affichée à l'écran graphique couleur lors de la mesure, ce qui permet de vérifier et de suivre la recherche de plateau imposée par la norme (DIN/ISO/IDF 5764).
(breveté)



CryoStar vous permet de mesurer rapidement et de manière fiable le point de congélation du lait Mesure de référence selon DIN / ISO/ IDF 5764

APERÇU DES CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES:

- **Paré pour l'avenir et flexibilité d'utilisation:** mesure à heure fixe, recherche de plateau et maximale disponibles. Possibilité de programmer librement tous les paramètres, lesquels seront naturellement consignés. L'appareil peut ainsi être réglé sur toutes les données nationales et internationales.

- **Usage aisé:** commande par menu dans la langue de votre choix. Langues disponibles à ce jour: allemand, anglais, français, grec, italien, polonais, portugais, espagnol, turc et hongrois.

- **Performant:** un nouveau système de refroidissement garantit une mise en marche rapide, même à des températures ambiantes élevées (jusqu'à environ 32°C).

- **Rapide:** jusqu'à 40 échantillons peuvent être traités à l'heure selon le réglage.

- **Possibilités variées:** l'appareil possède un branchement parallèle (pour imprimantes normales) et peut être connecté au PC par une interface sérielle, ce qui permet d'afficher et de mémoriser, si on le désire, la courbe de congélation sur l'écran pendant la mesure. Un zoom performant complète le tableau. Le logiciel nécessaire est compris dans la livraison.

- **Facile d'emploi:** le maniement de l'appareil est simple. Le pourcentage du taux d'eau d'apport est indiqué directement puis imprimé. Le calibrage est automatique. L'ensemble des réglages et des valeurs de calibrage est stocké en permanence dans une mémoire non volatile.

Données techniques:

Branchement:	230V/115 V CA (50...60 Hz), 180 VA
Résolution de mesure:	0,0001°C (0,1 m°C)
Répétitivité:	± 0,002°C (± 2,0 m°C)
Plage de mesure:	0,0000°C à -1,5000°C
Volume d'échantillonnage:	de 2,0 ml à 2,5 ml *(valeur conseillée: 2,2 ml)*
Nombres d'analyse d'échantillons:	jusqu'à 40/h; norme: 30/h
Interfaces:	1 parallèle, 1 sérielle (RS232)
Temps de refroidissement:	env. 15 min
Affichage:	écran graphique couleur, courbe de congélation, résultat de mesure (°C), (% eau d'apport), date, heure, conditions de mesure
Impression de protocole:	résultat de mesure (°C), (% eau d'apport), date, heure, conditions de mesure

CryoStar I (appareil à échantillons individuels)
Cryoscope automatique

Méthode de référence selon norme ISO/IDF/DIN 5764
L'appareil se différencie du «CryoStar$_{automatic}$» uniquement par l'introduction des échantillons.

Poids: 12,0 kg (net)
Dimensions: 290 x 380 x 190 mm (l x P x H)
7150 avec tête de mesure: 240 mm (H)



CryoStar$_{automatic}$ (appareil à échantillons multiples)

La technique de mesure de cet appareil correspond à l'appareil à échantillons individuels «CryoStar I». Il s'en distingue uniquement par l'introduction des échantillons. Il est en plus équipé d'un magasin circulaire pouvant accueillir 12 échantillons permettant de tous les mesurer de manière entièrement automatique en appuyant simplement sur un bouton.

Poids: 14,6 kg (net)
Dimensions: 440 x 440 x 200 mm (l x P x H)
7160 avec tête de mesure: 240 mm (H)



Accessoires/matériel d'usage

Imprimante thermique Imprimante de protocole (6 V CC) à branchement direct aux appareils CryoStar (n° d'art. 7150, 7160) et LactoStar (n° d'art. 3510, 3530), pour le rouleau de
7151 papier thermique, correspondant, voir n° d'art. 7157

Thermistor de remplacement
Pour CryoStar I et CryoStar$_{automatic}$ (n° d'art. 7150, 7160)
7152 7152 selon norme ISO//DIN 5764, PVC, blanc

Logiciel
7156 Pour CryoStar (contenu dans la livraison)

Rouleau de papier thermique
7157 Pour imprimante thermique n° d'art. 7151

Câble de branchement (12 V CC)
7159 Pour branchement 12 V CryoStar

7165 Standard de calibrage «A»
0,000°C, 250 ml en bouteille PE

7166 Standard de calibrage «B»
–0,557°C, 250 ml en bouteille PE



7167 Eprouvette
Avec marquage à 2,0 ml, 50 éprouvettes

7168 Support d'échantillons
En plastique PPH, pour 27 éprouvettes (n° d'art. 7167)



7169 Liquide de bain de refroidissement
500 ml en bouteille PE



7174 Pipette de prélèvement
Réglable entre 1,0 et 5,0 ml

7175 Pointes de pipette
Pour n° d'art. 7174



7186 Standard d'étalonnage A
–0,408°C, 250 ml en bouteille PE

7187 Standard d'étalonnage B
–0,600°C, 250 ml en bouteille PE

7188 Standard de contrôle C
–0,512°C, 250 ml en bouteille PE



Lactomètre
Réfractomètre manuel simple pour la détermination
7500 7500 interne du SNF.

Mélangeur indicateur de solubilité

Pour déterminer la solubilité du lait, de la crème, du petit-lait en poudre, etc.

Selon les prescriptions ADPI/DLG, avec moteur spécial, éprouvette de mélange, palette d'agitation en acier inoxydable, minuterie et interrupteur de marche continue. Voir également n° d'art. 3634



7610 **Mélangeur indicateur de solubilité**
7620 **Eprouvette de mélange de rechange**
7621 **Palette d'agitation de rechange**
7622 **Courroies d'entraînement de rechange**

Tableau comparatif
ADPI «Scorched Particle Standards of Dry Milks»,
7650 à 4 niveaux

Volumètre de densité de compression

Type STAV II pour l'évaluation du volume de densité de compression du lait en poudre.

Carter en plastique blanc poli, moteur à courant alternatif monophasé 220 V/ 50 Hz, mécanisme de compression avec fermeture à grenouillère de l'éprouvette graduée, compteur à présélection électronique à 5 chiffres, interrupteur marche/arrêt avec lampe de contrôle, panneau de commande rouge satiné.
Les éprouvettes graduées contenant 250 ml correspondent à la norme de poids et de graduation DIN 53194.
7660



Eprouvette graduée de rechange
7661 pour n° d'art. 7660

DÉCÈLEMENT DE CALÉFACTION DE COURTE DURÉE
Détermination de la phosphatase alcaline

Paquet original Lactognost
avec tableau comparatif de 100 unités
7820 et 1 cuiller

Paquet de recharge Lactognost
avec les réactifs I, II et III
7821 pour 100 unités

Bande d'essai Phosphatesmo MI,
7822 paquet de 50 bandes d'essai

Peroxtesmo MI
Décèlement de caléfaction de courte durée/test UHT
Détermination de la peroxydase

7825 paquet de 100 bandes d'essai

Décèlement de mammite
LactoStar est utilisé pour mettre en évidence une contamination par mammite (voir n° d'art. 3510). Le test California-Mastitis permet également de réaliser cette détermination.

California-Mastitis-Test (Test de Schalm)
pour déterminer rapidement une teneur élevée en cellules dans le lait, permettant de tirer des conclusions sur une éventuelle mammite.

2 coupelles de test avec 4 cavités,
7920 1 fiole à jet de 250 ml

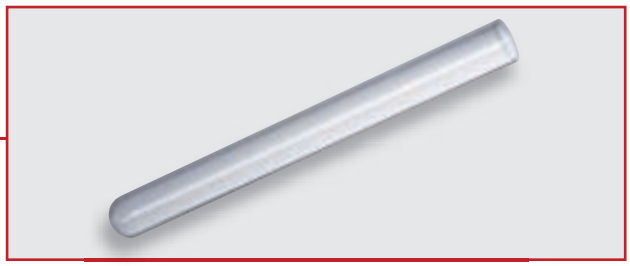


California-Mastitis-Test
(liquide de test)

7930 1 litre
7931 5 litre

Tube à essais
à paroi épaisse, 100 pièces

8100 160 x 15 x 16 mm



Clochette Coli

8120 20 x 10 mm, 100 pièces

Tube de Durham

8130 40 x 8 mm, 100 pièces

Support Coli
Pour 54 échantillons
acier inoxydable, stérilisable

8140 150 mm x 100 mm x 205 mm (l x H x P), 600 g



Boîte de stérilisation pour pipettes
en acier inoxydable

8190 300 x 65 mm (Longueur x épaisseur)

8191 420 x 65 mm (Longueur x épaisseur)



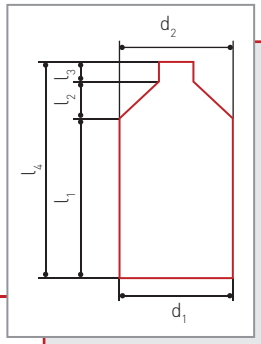
8201 **Capuchon de Kapsenberg**
différents coloris



Bouteille de dilution
Verre au borosilicate 3.3

8290 **250 ml,** avec tige en verre et bouchon en silicone, stérilisable.

8291 Sans accessoires
l_4 = 190 mm, l_3 = 20 mm, l_2 = 27 mm, l_1 = 143 mm, d_2 = 20,5 mm, d = 52 mm



Pipettes de dilution

8300 **1,1: 0,1 ml**
l = 250 mm, Ø = 5,9 mm

8301 **1,0 + 1,1 ml,** de Demeter avec 2 repères
l = 225 mm, Ø = 6,9 mm

8302 **1,0 + 2,0 + 2,1 + 2,2 ml,** de Demeter avec 4 repères
l = 260 mm, Ø = 6,3 mm

8303 **1,0 + 1,1 + 1,2 ml,** de Demeter avec 3 repères
l = 225 mm, Ø = 7 mm



Boîtes de Pétri
En verre

8310 100 x 20 mm



Boîtes de Pétri

Plastique (usage unique),
emballage stérile

8312	1620 pièces, sans ergots de ventilation, Ø 55 x 15 mm
8313	480 pièces, avec ergots de ventilation, Ø 94 x 16 mm
8314	480 pièces, sans ergots de ventilation, Ø 94 x 16 mm

Boîte de stérilisation

avec plateau,
en acier inoxydable, pour boîtes de Pétri

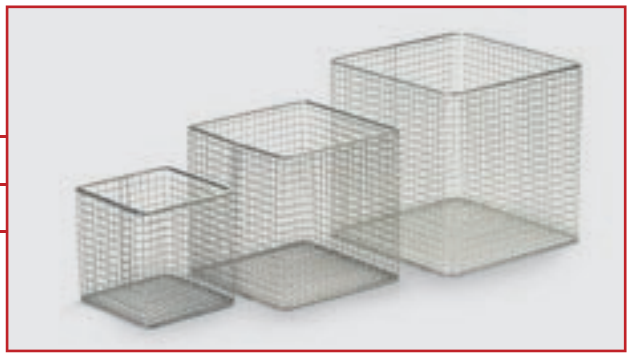
8320	250 x Ø 120 mm



Corbeilles en fil métallique

pour la stérilisation

8330	100 x 100 x 100 mm
8331	140 x 140 x 140 mm
8332	200 x 200 x 200 mm



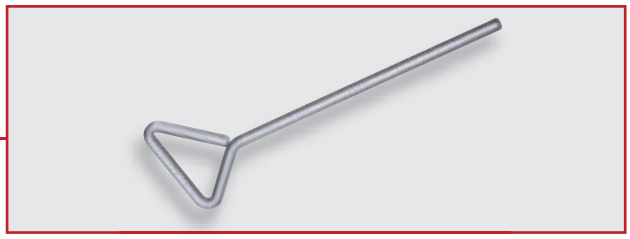
Aiguille pour frottis

Courbée à angle droit

8340	0,59 mm d'épaisseur

Spatule de Drigalski
En verre

8350 l = 150 mm, hauteur du triangle = 30 mm



Fil d'inoculation
acier inoxydable

8370 1 m, Ø = 0,46 mm

Anse de Burri
platine, calibrée

8380 0,001 ml

8381 0,01 ml

8382 **Support de Kolle**
pour œillet de fil d'inoculation



Lames porte-objets
Pour microscope (n° d'art. 8761, 8762)
mi-blanches, coupées,
50 pièces

8400 76 x 26 mm

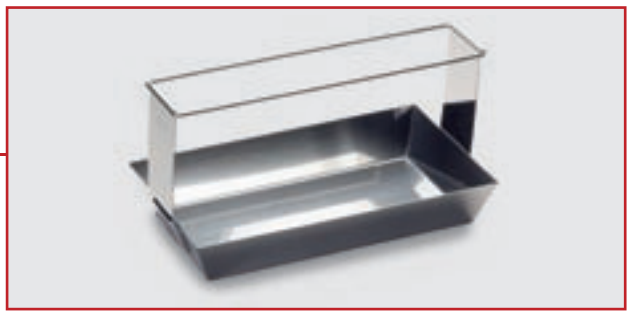
Lamelles couvre-objets
Pour microscope (n° d'art. 8761, 8762)

8401 18 x 18 mm

8410 **Pincette pour lame porte-objets**



8420	**Portoir à coloration** de Bongert



8430	**Cuvette de coloration** carrée



	Treillis en fil métallique
8440	avec noyau en céramique
8441	sans noyau en céramique

8450	**Trépied** pour brûleur Bunsen

Compteur de germes ColonyStar

boîtier en plastique facile à nettoyer, réglable en hauteur avec un champ lumineux d'un diamètre de 145 mm avec éclairage anti-éblouissant direct et indirect, vitre en verre mat et en verre clair avec répartition cm² et 1/9 cm², fiche de contact électrique avec crayon à fibres. Des boîtes de Pétri allant jusqu'à 145 mm de Ø peuvent être utilisées. Utiliser le dispositif de réduction fourni pour les boîtes de Pétri ayant un diamètre plus petit.

220 V/50 Hz, 250 x 230 x 75 mm, 1,7 kg



	ColonyStar
8500	avec accessoires (n° d'art. 8501, 8503, 8504, 8505)
8501	**Loupe** avec emplacement solide et bras flexible
8502	**ColonyStar** sans accessoire
8502-001	**Vitre en verre opale** de rechange
8503	**Fiche de contact** automatique
8504	**Mine,** pièce de rechange pour n° d'art. 8503
8505	**Vitre en verre clair** avec fond noir

Autoclave de table portatif

avec thermomètre de contrôle vissé pour une stérilisation à la vapeur rapide et efficace à 140°C / 2,7 bars ou 125°C / 1,4 bar. Egalement utilisable pour autoclaver des bouillons de culture en petite quantité. Des soupapes spéciales pour 115°C / 0,7 bar et 121°C / 1,1 bar sont disponibles sur demande.

Les appareils sont livrés avec une plaque instrumentale (Ø 215 mm) ainsi qu'un trépied, tous deux en acier inoxydable.

220 – 230 Volt, 50 – 60 Hz, 1,6 kW à 1,75 kW, aluminium, finition satinée, réglage thermostatique de la température, sécurité contrôlée



CV-EL 12 L

8541 Volume 12 l, poids 6,1 kg, diamètre 24 cm, hauteur interne 24 cm, diagonale maximale utilisable 32 cm

CV-EL 18 L

8542 Volume 18 l, poids 7,7 kg, diamètre 24 cm, hauteur interne 38 cm, diagonale utilisable 43 cm

8543 **Crépine**

Armoire à culture

pour l'élevage de cultures individuelles de laiterie.
Récipients de culture de 5 l en acier inoxydable avec couvercle et agitateur, boîtier en PP, commande par microprocesseur, 8 tailles différentes de 1 x 5 l à 4 x 20 l

8610	1 récipient de 5 l, 2 bouteilles de culture mère de 0,5 l
8611	2 récipients de 5 l, 2 bouteilles de culture mère de 0,5 l
8612	4 récipients de 5 l, 4 bouteilles de culture mère de 0,5 l
8613	1 récipient de 10 l, 2 bouteilles de culture mère de 0,5 l
8614	2 récipients de 10 l, 2 bouteilles de culture mère de 0,5 l
8615	4 récipients de 10 l, 4 bouteilles de culture mère de 0,5 l
8616	2 récipients de 20 l, 2 bouteilles de culture mère de 0,5 l
8617	4 récipients de 20 l, 4 bouteilles de culture mère de 0,5 l

Appareil à vibrations pour tubes à essais

La fonction vibrations démarre lorsque l'on appuie sur le tampon de prise des tubes à essais.
Moteur à bague de déphasage, 45 Watt, 230 V
Vitesse de rotation réglable en continu entre 0 et 2800 t/min

8650 110 x 100 x 90 mm (l x P x H)



Agitateur magnétique L-71

Sans chauffage,
plage de vitesse de rotation = 50 - 1250 t/min,
Volume d'agitation jusqu'à 5000 ml
Boîtier en aluminium compact

8690 Diamètre de la plaque: 155 mm



Agitateur magnétique L-81

Avec chauffage, température de la plaque chauffante comprise entre 50 et 325°C, Plage de vitesse de rotation = 50 – 1250 t/min, Volume d'agitation jusqu'à 5000 ml, Boîtier en aluminium compact

8691 Diamètre de la plaque: 145 mm



Mélangeur

8696	25 x 7 mm
8697	30 x 7 mm
8698	80 x 9 mm

Photomètre Spekol 1300

Appareil d'irradiation pour mesures spectrales et cinétiques dans une plage de 190 à 1100 nm

Avec affichage numérique, équipé d'une interface d'imprimante. Manipulation simple grâce aux méthodes préprogrammées 230 V, 50-60 Hz, 11,5 kg, plage de température: 15 – 35°C

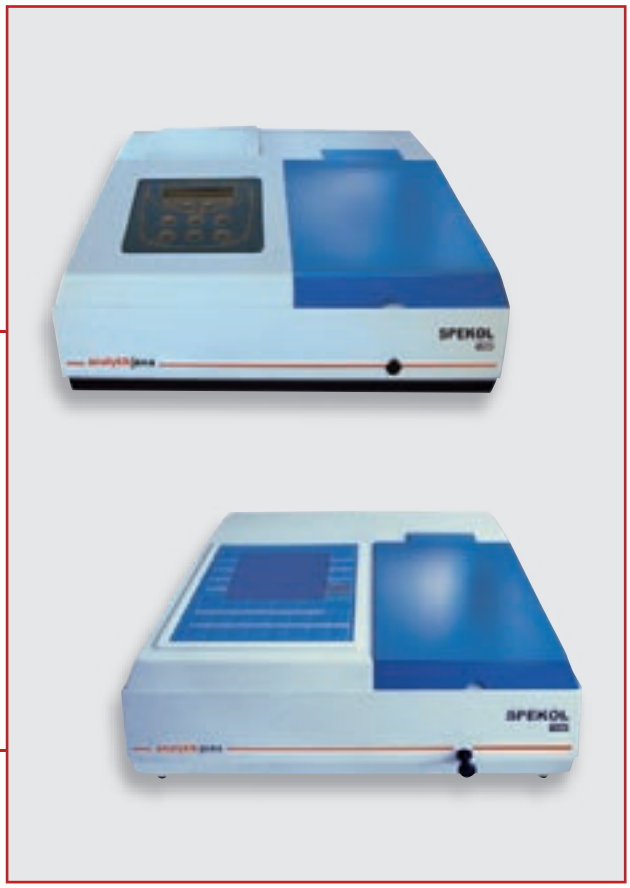
8700 465 x 365 x 175 mm (l x H x P)

Photomètre Spekol 1500

Appareil d'irradiation pour mesures spectrales et cinétiques dans une plage de 190 à 1100 nm

Avec écran haute définition LCD-VGA, équipé d'une interface d'imprimante. Manipulation simple grâce aux méthodes préprogrammées 230 V, 50-60 Hz, 11,5 kg, plage de température : 15 – 35°C

8701 465 x 365 x 175 mm (l x H x P)



Quadruple changeur de cuvettes manuel

8702 pour cuvettes de 1,5 ou 10 cm

8705 **Cuvettes**

Microscope binoculaire
Avec vue oblique à 45°

Boîtier stable en métal avec réglage rudimentaire ou précis et butée de fin de course réglable. Platine à mouvements croisés intégrée, L-R 74, V-H 30 mm. Eclairage intégré 6 V / 20 W, alimentation électrique 230 V, 50 Hz. Condenseur à doubles lentilles d'Abbé N.A 1,25 avec diaphragme à iris, support de filtre pivotant, réglage en hauteur, filtre en verre: bleu, vert. (accessoires: n° d'art. 8400, 8401, 8410)

Oculaire: 0x planoculaire
Objectifs: achromatiques 4x/0,10; 10x/0,25; 40x0,65, 100 x 1,25 huile d'immersion

8761

Microscope trinoculaire
dispose d'un tube télescopique trinoculaire en sus des équipements du modèle binoculaire (accessoires: n° d'art. 8400, 8401, 8410)

8762



Distillateurs d'eau automatiques
pour la production d'eau distillée disposant d'une conductance inférieure à 2,3 µS/cm à +20°C.
Très faible consommation en énergie grâce à l'utilisation de l'eau de refroidissement chauffée à 80°C.
Les appareils sont complètement fabriqués en acier inoxydable 1.4301 et livrés avec une fixation murale ainsi que les tuyaux d'alimentation et d'écoulement d'eau.

Quantité de distillation:	4 l / h
Réservoir:	4 l
Consommation en eau de refroidissement:	50 l / h
Alimentation électrique:	220 V / 50 Hz; 3,2 kW
Dimensions:	510 x 460 x 230 mm
Poids:	13 kg

8771

Quantité de distillation:	7 l / h
Réservoir:	7 l
Consommation en eau de refroidissement:	70 l / h
Alimentation électrique:	220 V / 380 V / 50 Hz; 4,8 kW
Dimensions:	670 x 500 x 340 mm
Poids:	19 kg

8772



Bain-marie

Avec horloge numérique allant jusqu'à 999 heures
et protection anti-surchauffe

8786	7 l avec couvercle oblique env. 11 kg, 240 x 210 x 140 mm
8788	22 l avec couvercle oblique env. 16 kg, 350 x 290 x 220 mm

L'UTILISATION DE MATÉRIAUX DE RÉFÉRENCE EN LABORATOIRE



Dr. Ulrich Leist

*Le **Dr. Ulrich Leist** a étudié la chimie et les sciences de la vie marine à Marbourg, Stuttgart et Oldenbourg, où il a d'ailleurs obtenu son doctorat dans le domaine de la science des surfaces. Il a ensuite occupé le poste de Post Doc., scientific associate pendant une année à l'université de Harvard, Cambridge USA. Son expérience dans le domaine des essais circulaires / matériaux de référence s'est encore enrichie grâce à 4 années de travail au sein du centre muva Kempten. Depuis 2007, il est gérant du bureau de référence allemand pour les essais circulaires alimentaires et les matériaux de référence (société DRRR GmbH).*

Fondements pour l'appréciation des résultats de laboratoire des paramètres principaux dans l'industrie laitière

L'utilisation de matériaux de référence en laboratoire a pour but de garantir la qualité. D'une part, il est possible de former le personnel de laboratoire, de développer, contrôler et optimiser des méthodes et de tester la capacité de fonctionnement, l'exactitude et la précision des appareils de mesure. Dans ce cadre, la calibration des appareils de mesure indirecte revêt une importance particulière, comme par exemple avec les spectromètres IR, pour lesquels le signal de mesure est d'abord affecté à la taille de référence, à savoir un paramètre de mesure comme la matière grasse.

Afin d'utiliser les matériaux de référence de façon optimale, il convient de commencer par éclaircir rapidement les notions fondamentales nécessaires:

- **Exactitude:** Mesure de l'erreur totale lors d'une analyse et donc une notion générique pour justesse et précision.
  Un résultat est exact quand il ne présente aucune erreur fortuite ou systématique. *(désignation en anglais: accuracy)*
- **Justesse:** Mesure de l'écart entre la valeur de mesure (ou la valeur moyenne de plusieurs valeurs de mesure) et la valeur correcte (véritable) dû à une erreur systématique. *(désignation en anglais: trueness, accuracy of the mean, également: bias pour la taille de l'erreur systématique)*
- **Précision:** La précision indique le degré de variation des valeurs d'analyses dues à des erreurs fortuites. La précision est décrite statistiquement par l'écart type ou l'intervalle de confiance *(désignation en anglais: precision)*
- **Reproductibilité (limite de reproductibilité) r:**
  La différence absolue que l'on peut espérer trouver, avec une probabilité de 95 %, entre deux valeurs de mesure individuelles, réalisées sur le même matériel, avec la même méthode, par la même personne, sur le même appareil, dans le même laboratoire et sur une plage horaire réduite.
- **Comparabilité (limite de comparabilité) R:**
  La différence absolue que l'on peut espérer trouver, avec une probabilité de 95 %, entre deux valeurs de mesure individuelles, réalisées sur le même matériel, avec la même méthode, par une autre personne, sur un autre appareil, dans des laboratoires différents et sur une plage horaire plus large.

Les données de précisions pour les méthodes jouent un rôle particulièrement important, car elles permettent aux laboratoires d'estimer s'ils maîtrisent la méthode et si les résultats de mesure d'autres laboratoires sont comparables. Ce point est important pour les méthodes de référence, car elles représentent les fondements acceptés sur lesquels les produits comme les denrées alimentaires sont appréciées. Les données de précision sont consignées dans diverses normes ou prescriptions légales.

Données de précision r et R de:

- DIN/EN/ISO
- IDF
- § 64 LFGB (anciennement: § 35 LMBG)
- VDLUFA

Données de précision pour le lait

Paramètre	Méthode	r	R	s_R	CRD	Champ d'application
Matières grasses	Röse Gottlieb	0,02 % 0,02 % 0,01 %	0,04 % 0,03 % 0,025 %	0,014 % 0,011% 0,009 %	0,026 % 0,019 % 0,017 %	3,5 % matières grasses 1,5 % mat. gr. (0,5 à 2 %) Lait écrémé <0.5 % de lipides
Masse sèche	102°C, sable de mer	0,10 %	0,20 %	0,071 %	0,132 %	
Protéines	Kjeldahl	0,04 %	0,10 %	0,035 %	0,068 %	
Lactose	détermination enzymatique	valeur x 0,05	valeur x 0,06	$\frac{R}{2,83}$		
Point de congélation	cryoscopy	0,004°C	0,006°C	0,002°C	0,004°C	

Données de précision pour le lait en poudre

Paramètre	Méthode	r	R	s_R	CRD	Champ d'application
Matières grasses	Röse Gottlieb	0,2 % 0,15 % 0,1 %	0,3 % 0,25 % 0,2 %	0,106 % 0,088 % 0,071 %	0,187 % 0,160 % 0,132 %	VMP, crème en poudre Poudre allégée Lait écrémé en poudre
Masse sèche	102°C, sable de mer	0,2 %	0,4 %	0,141 %	0,265 %	
Protéines	Kjeldahl	0,3 %	0,8 %	0,283 %	0,545 %	
Lactose	détermination enzymatique	valeur x 0,05	valeur x 0,06	$\frac{R}{2,83}$		

Données de précision pour le fromage fondu

Paramètre	Méthode	r	R	s_R	CRD	Champ d'application
Matières grasses	SBR	0,1 % 0,2 %	0,4 % 0,6 %	0,141 % 0,212 %	0,278 % 0,412 %	10 % de matières grasses abs. 25 % de matières grasses abs.
Masse sèche	102°C, sable de mer	0,3 %	0,5 %	0,177 %	0,320 %	
Protéines	Kjeldahl	0,19 %	0,38 %	0,134 %	0,251 %	
Lactose	détermination enzymatique	valeur x 0,05	valeur x 0,06	$\frac{R}{2,83}$		

LA QUALITE COMME POINT DE DEPART

L'utilisation de systèmes de référence analytiques modernes pour le traitement du lait est régie par des exigences analytiques et statistiques élevées.

Le traitement du lait s'accompagne d'une série de mesures visant à garantir la qualité. Ces mesures assurant la qualité incluent bien évidemment l'examen du lait dès le moment où il est livré à l'entreprise en charge de son traitement, c'est-à-dire la laiterie ou la fromagerie. Pour l'analyse des paramètres de qualité chimiques du lait, tels que les protéines, les lipides, le lactose, la masse sèche et le point de congélation, on utilise principalement des méthodes de spectroscopie infrarouge, ainsi qu'une méthode thermo-analytique (LactoStar) dans le cadre du traitement du lait. L'emploi de spectromètres IR modernes permet à cet effet, d'obtenir un résultat d'analyse pour les paramètres mentionnés ci-dessus en l'espace de quelques secondes. Cette rapidité représente un avantage de taille par rapport aux méthodes d'analyse de référence, comme Röse-Gottlieb pour les lipides (durée de l'analyse: env. 8 heures) ou Kjeldahl pour les protéines (durée de l'analyse: env. 8 heures). Cette rapidité permet d'approcher très rapidement les changements dans la composition du lait lors de la livraison du lait ainsi que pour les produits intermédiaires et finaux suivants et de régler la production en conséquence. Il est ainsi possible de maintenir constant le pourcentage de lipides ou de protéines par exemple dans le produit en question sur l'ensemble du temps de production. L'analytique IR et thermique ne s'applique donc pas uniquement aux contrôles d'entrée du lait cru, mais aussi aux produits intermédiaires et finaux.

Le seul inconvénient des méthodes de spectroscopie IR et thermo-analytique est qu'il s'agit d'une méthode indirecte, ce qui implique que les appareils d'analyse doivent être calibrés.

Le calibrage

Lors du calibrage, une valeur de concentration doit être attribuée au signal de mesure de l'appareil d'analyse. Ce calibrage fondamental est la plupart du temps réalisé avec l'aide du fabricant de l'appareil ou est inclus dans le contenu de la livraison de l'appareil.

En définitive, le calibrage de base revient à attribuer des valeurs de mesure physiques à un composant.

Le calibrage régulier relatif à un produit concret est alors en général réalisé par l'utilisateur lui-même. Pour ce faire, le changement de concentration d'un composant est en fait associé au changement de la puissance d'un signal. Traditionnellement, on mesure également un échantillon dans l'appareil d'analyse, dont les composants sont déterminés parallèlement par des analyses effectuées avec les méthodes rapides ou les méthodes de référence. Les résultats d'analyse obtenus sont alors assignés à l'appareil d'analyse lors du calibrage. Naturellement, cela signifie en même temps que l'incertitude de mesure du résultat d'analyse doit aussi être prise en compte sur l'appareil d'analyse lors du calibrage. La précision de calibrage atteinte peut ainsi uniquement se trouver dans les limites de comparabilité des méthodes. Cela implique que ce moyen réduit la précision théorique potentielle des appareils d'analyse. Par ailleurs, l'avantage que représente la rapidité de mesure est en partie relativisé par l'augmentation de l'incertitude de mesure. Pour pouvoir éliminer cet inconvénient, le nombre d'analyses des échantillons de calibrage peut être augmenté avec les méthodes rapides ou de référence, ce qui est toutefois très coûteux. Etant donné qu'un appareil d'analyse doit être calibré régulièrement, l'augmentation respective du nombre d'échantillons pour les analyses réalisés dans le cadre de l'indication de la valeur de calibrage peut engendrer une hausse du coût d'analyse.

On ne peut toutefois pas renoncer à prendre en considération l'incertitude de mesure. Pour satisfaire aux prescriptions légales concernant les denrées alimentaires, par ex. le lait de consommation, les incertitudes de calibrage doivent être prises en compte. En effet, si les valeurs cibles d'un produit ne sont pas atteintes, cela peut conduire à une peine conventionnelle pour le client ou à contrevenir à l'ordonnance de marquage extérieur des produits.

Les appareils d'analyse modernes possèdent une technique de mesure précise, mais requièrent en sus un calibrage fiable et exact.

L'utilisation de systèmes de référence à haute sécurité permet de choisir un calibrage exact et précis.

En ce qui concerne le système de référence, il s'agit en fait de matériaux de référence, qui ont été sécurisés par des essais circulaires. Pour un système de référence comme celui de la société DRRR, la qualité est assurée par des exigences particulièrement grandes, qui représentent ainsi un niveau de performance de pointe.

Les valeurs de référence sont définies par un essai circulaire de caractérisation du matériel.

- Seules les méthodes de référence sont utilisées pour analyser la méthode de référence.
- Les laboratoires de référence satisfont aux exigences de la norme DIN EN ISO/IEC 17025.
- Les laboratoires de référence sont soumis à un suivi permanent, dans le cadre duquel ils doivent démontrer régulièrement leur compétence supérieure à la moyenne en prenant part avec succès à des essais circulaires correspondants.
- La détermination de la valeur de référence est réalisée en utilisant d'importantes méthodes statistiques et les plus modernes selon le niveau actuel de la science et de la technique.
- La fabrication des matériaux se fait sans produits de préservation et en faisant appel à un vrai procédé de congélation choc.

L'utilisation de matériaux de référence présente les avantages suivants:

- Les matériaux se rapportent à la méthode de référence. Le calibrage se rapporte donc également à la méthode de référence. Ainsi, les laboratoires étant contrôlés, la rétroaction sur la méthode de référence est amplement assurée.
- L'incertitude matérielle correspond à la comparabilité de la méthode de référence.
- L'utilisation des matériaux de référence rend superflue l'analyse parallèle des échantillons de calibrage fabriqués sur place, ce qui représente un avantage en terme de coûts.
- L'utilisation de matériaux de calibrage assure une grande linéarité, précision et exactitude du calibrage.
- Les matériaux peuvent être utilisés à tout moment, ce qui augmente la flexibilité. La rapidité par rapport aux procédés de calibrage classiques employés dans l'industrie laitière représente un avantage significatif, en association avec le temps d'analyse rapide d'un appareil IR.

PROCEDES DE CALIBRAGE

Il existe pour l'essentiel deux procédés de calibrage. Primo, le procédé de calibrage à positions multiples, secundo, le procédé de calibrage à position unique. Les procédés suivants impliquent un calibrage fondamental.

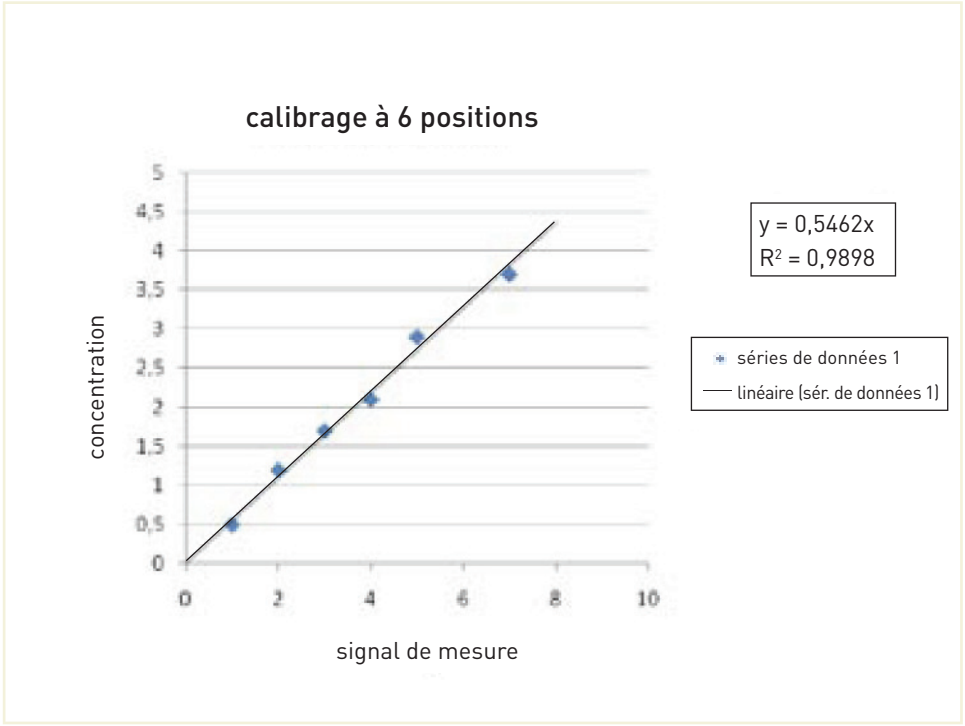
Calibrage à position unique.

Il s'agit en fait principalement d'une simple adaptation du bias, qui est autorisée lorsqu'on peut considérer que le calibrage est stable. Dans le cas contraire, un écart de valeur de mesure par rapport à la valeur de référence attendue ne peut généralement qu'indiquer une divergence. L'adaptation du réglage de l'appareil dans le sens de la valeur de référence peut même, dans des cas extrêmes, conduire à une détérioration de l'état de calibrage.

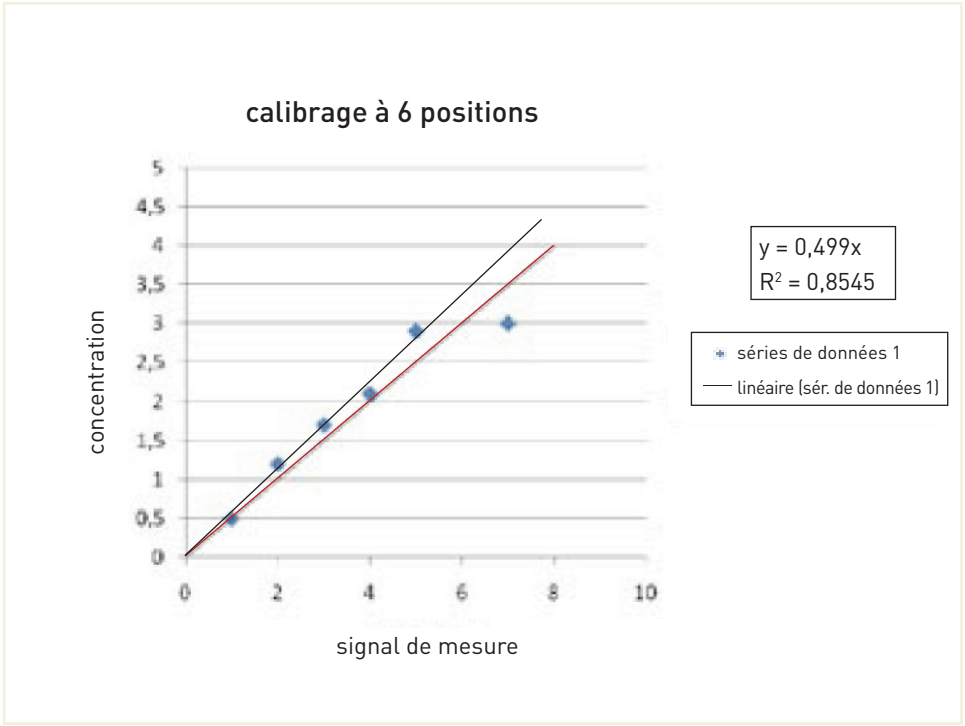
Calibrage à positions multiples.

Dans le cas d'un calibrage à positions multiples, on mesure différents échantillons de calibrage ayant une concentration différente quant au paramètre ciblé. Les concentrations différentes du composant respectif (paramètre) sont associées à des signaux de mesure de puissance différente. Pour ce faire, la valeur de référence du paramètre ciblé est attribuée au signal de mesure pour chaque échantillon de calibrage mesuré. Enfin, un rapport mathématique sur la droite de calibrage est établi sur l'appareil d'analyse entre la concentration de l'échantillon et la valeur mesurée, au sein de la plage de concentration des différents échantillons de calibrage.

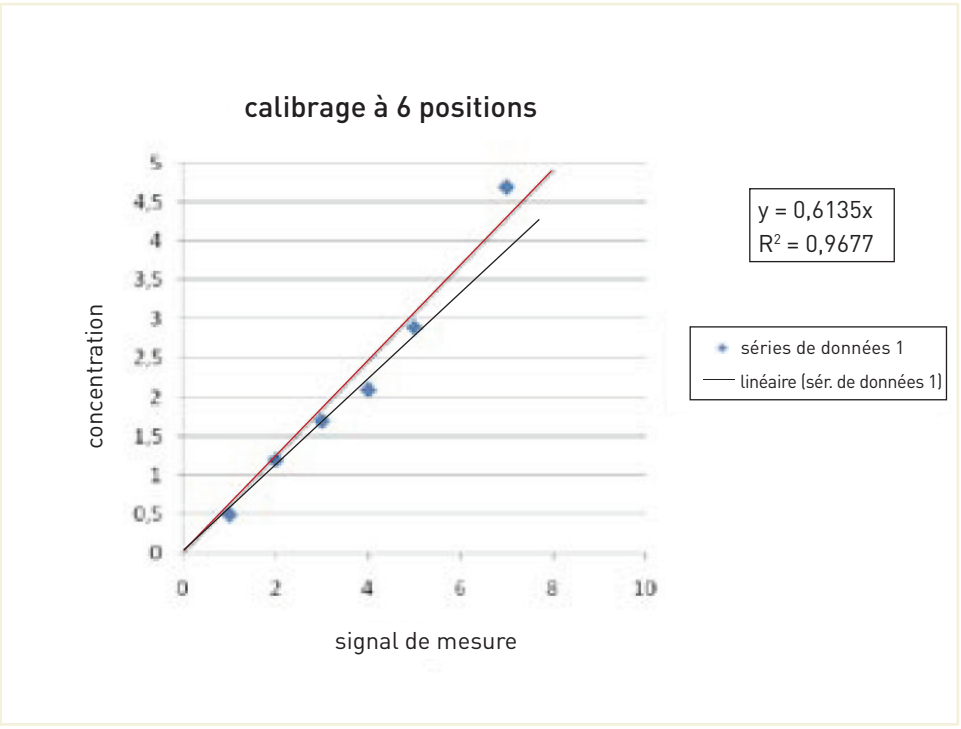
Les «valeurs postérieures», c'est-à-dire les valeurs ayant la concentration la plus élevée, sont d'une importance particulière pour le calibrage à positions multiples. Comme le montrent les illustrations suivantes, la valeur «postérieure» a une influence considérable sur la droite de calibrage. Si l'on souhaite augmenter la sécurité des droites de calibrage, il est conseillé de définir des points de calibrage supplémentaires dans la plage de concentration haute («postérieure»). Les coefficients de corrélation permettent entre autres de lire la qualité du calibrage. Ce coefficient doit dans tous les cas être supérieur à 0,9. Le coefficient de corrélation indique la probabilité que les points de calibrage soient bien adaptés à la droite de calibrage. Le coefficient de corrélation maximum pouvant être atteint est de 1 (=100 %).



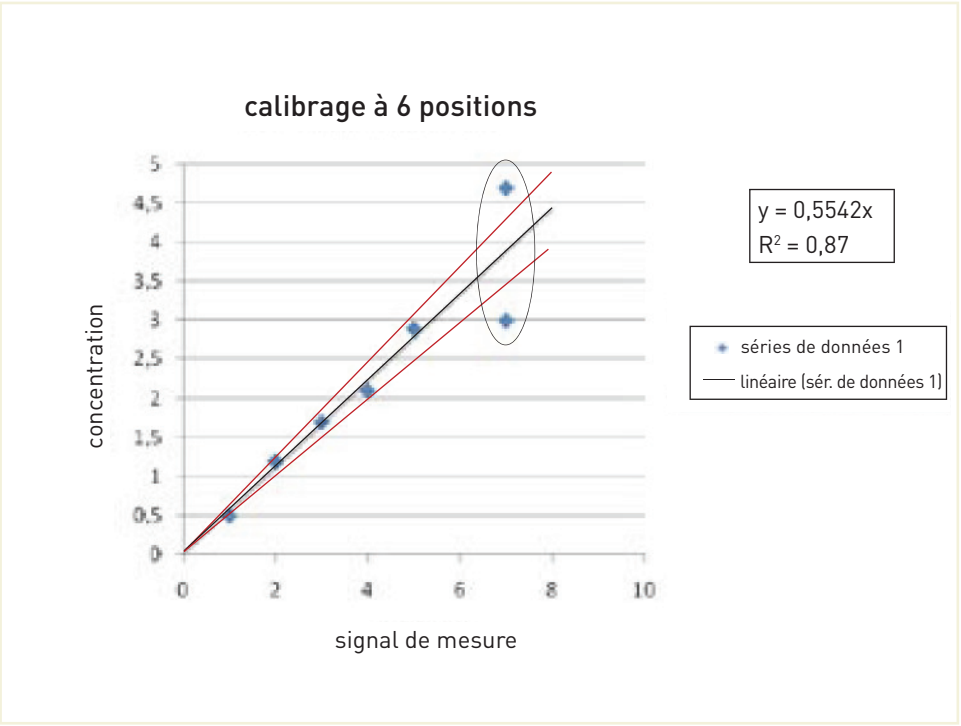
Calibrage à 6 positions normal, avec un coefficient de corrélation proche de 1.



La 6ème valeur de mesure (valeur de mesure postérieure) est basse. Le coefficient de corrélation est proche de 0,9.



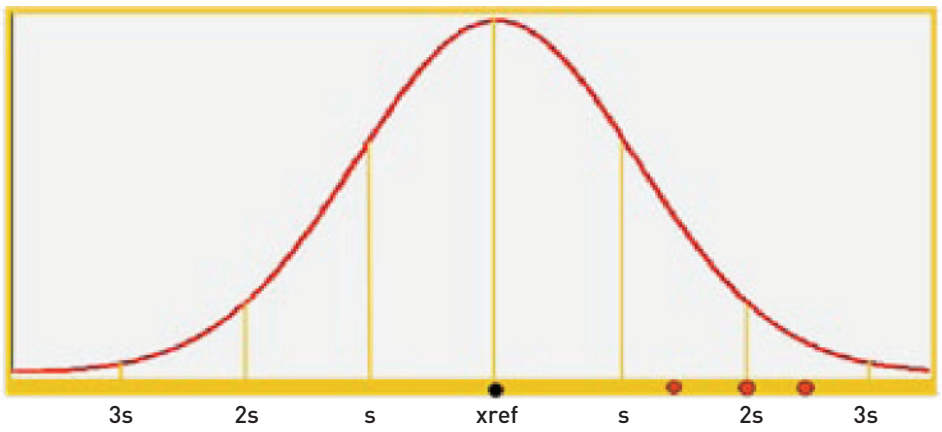
Calibrage à 6 positions, la 6ème valeur de mesure est élevée, le coefficient de corrélation est proche de 1.



Ampleur de la dispersion des droites de calibrage, en cas d'incertitudes dans la plage de valeurs «postérieure»

En plus de l'utilisation de matériaux de référence, la qualité est également assurée par des essais circulaires. Toutefois, l'accent est alors très souvent mis exclusivement sur le score z. C'est pourquoi il convient d'en donner une définition rapide.

LE SCORE Z



La valeur moyenne et l'écart type d'un ensemble de données permettent de calculer le score z de chaque laboratoire selon l'équation suivante [2].

$$z - score = \frac{x_i - m}{s}$$

Pour ce faire, on insère la valeur moyenne propre au laboratoire (la plupart du temps la valeur moyenne de la double détermination) $\mathbf{x_i}$ dans l'équation ci-dessus. On complète ensuite l'équation avec la valeur moyenne **m** et l'écart type **s** de l'ensemble total de données. L'écart entre la valeur du laboratoire et la valeur moyenne est ainsi calculé en unités de l'écart type. Un laboratoire ayant un score z d'exactement 2 présente un écart d'exactement 2 écarts types par rapport à la valeur moyenne. Cela signifie que ce laboratoire fait partie des 95,45 % de valeurs que l'on peut attendre pour la valeur moyenne. Les 5 % de valeurs restant se trouvent dans une plage comprise entre deux et trois écarts types. Un score z de trois ou plus indique qu'il n'y a plus qu'une probabilité de 0,027 % pour faire partie de l'ensemble de données en question. En conséquence, le score z est apprécié comme suit:

z < 2	données crédibles
2 < z < 3	données discutables
z > 3	data not credible

Dans tous les cas, il peut être judicieux que le participant à un essai circulaire choisisse les ensembles de données avec lesquels il va se comparer pour un autre essai circulaire, par exemple car elles utilisent la même méthode, représentent un concurrent ou bien ses clients. Il peut résoudre lui-même le problème posé grâce à l'équation 3 et calculer son propre score z, qui possède la signifiance nécessaire correspondant au problème posé.

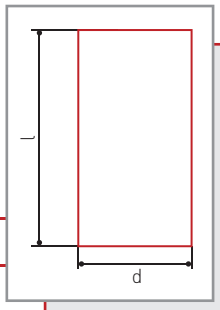
Matériaux de référence

Voir n° d'art. 3517, 3518, 3519, 3521 (page 45) pour les matériaux de référence principaux d'analyse du lait.

EPROUVETTE DE LABORATOIRE

Bécher

Forme basse, verre au borosilicate,
avec graduation et bec verseur



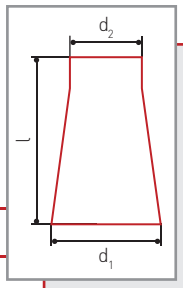
8800	**50 ml**	d = 38,7 mm, l = 60 mm
8801	**100 ml**	d = 47 mm, l = 70 mm
8802	**250 ml**	d = 67 mm, l = 95 mm
8803	**400 ml**	d = 76,2 mm, l = 110 mm
8804	**600 ml**	d = 86,6 mm, l = 125 mm
8805	**800 ml**	d = 94 mm, l = 135 mm
8806	**1000 ml**	d = 102 mm, l = 145 mm

Forme haute, verre au borosilicate,
avec graduation et bec verseur

8808	**50 ml**	d = 34,6 mm, l = 71 mm
8809	**100 ml**	d = 44,5 mm, l = 80 mm
8810	**250 ml**	d = 57 mm, l = 122 mm
8811	**400 ml**	d = 67 mm, l = 129 mm
8812	**600 ml**	d = 77,9 mm, l = 148 mm
8813	**800 ml**	d = 84 mm, l = 175 mm
8814	**1000 ml**	d = 92,8 mm, l = 180 mm
8815	**2000 ml**	d = 114 mm, l = 240 mm

Fiole d'Erlenmeyer

à col étroit, verre au borosilicate,
avec graduation, DIN 12380



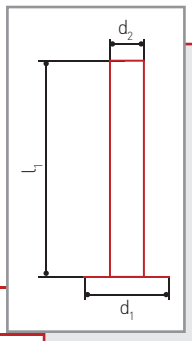
8817	**50 ml**	d_2 = 19,4 mm, l = 87 mm, d_1 = 51 mm
8818	**100 ml**	d_2 = 17,9 mm, l = 108 mm, d_1 = 63,5 mm
8819	**200 ml**	d_2 = 31,1 mm, l = 135 mm, d_1 = 78,7 mm
8820	**250 ml**	d_2 = 32 mm, l = 146 mm, d_1 = 83 mm
8821	**300 ml**	d_2 = 31,5 mm, l = 165 mm, d_1 = 86 mm
8822	**500 ml**	d_2 = 32,3 mm, l = 180 mm, d_1 = 104,5 mm
8823	**1000 ml**	d_2 = 38,9 mm, l = 225 mm, d_1 = 130,3 mm
8824	**2000 ml**	d_2 = 46,6 mm, l = 285 mm, d_1 = 165 mm

à col large, verre au borosilicate,
avec graduation, DIN 12385

8826	**50 ml**	d_2 = 31,1 mm, l = 86 mm, d_1 = 51,4 mm
8827	**100 ml**	d_2 = 31,7 mm, l = 107 mm, d_1 = 63,5 mm
8828	**200 ml**	d_2 = 45,7 mm, l = 140 mm, d_1 = 78 mm
8829	**250 ml**	d_2 = 47 mm, l = 140 mm, d_1 = 84,7 mm
8830	**300 ml**	d_2 = 47,6 mm, l = 154 mm, d_1 = 87 mm
8831	**500 ml**	d_2 = 46,8 mm, l = 175 mm, d_1 = 105 mm
8832	**1000 ml**	d_2 = 47,8 mm, l = 215 mm, d_1 = 132 mm
8833	**2000 ml**	d_2 = 64,8 mm, l = 280 mm, d_1 = 150 mm

Eprouvette graduée

Forme haute,
verre, avec bec verseur



8850	**50 ml**	1/1 ml, d_2 = 22,4 mm, d_1 = 65 mm, l_1 = 195 mm
8851	**100 ml**	1/1 ml, d_2 = 27,5 mm, d_1 = 76 mm, l_1 = 245 mm
8852	**250 ml**	2/1 ml, d_2 = 36,5 mm, d_1 = 96 mm, l_1 = 320 mm
8853	**500 ml**	5/1 ml, d_2 = 47 mm, d_1 = 114 mm, l_1 = 380 mm
8854	**1000 ml**	10/1 ml, d_2 = 61 mm, d_1 = 145 mm, l_1 = 465 mm

Eprouvette graduée

Forme haute, polypropylène,
graduation bleue

8855	**50 ml**	1/1 ml, d_2 = 23 mm, d_1 = 68 mm, l_1 = 200 mm
8856	**100 ml**	1/1 ml, d_2 = 28 mm, d_1 = 88 mm, l_1 = 260 mm
8857	**250 ml**	2/1 ml, d_2 = 42 mm, d_1 = 101 mm, l_1 = 310 mm
8858	**500 ml**	5/1 ml, d_2 = 61 mm d_1 = 95 mm, l_1 = 350 mm
8859	**1000 ml**	10/1 ml, d_2 = 70,5 mm, d_1 = 135 mm, l_1 = 415 mm
8860	**2000 ml**	20/1 ml, d_2 = 81 mm, d_1 = 160 mm, l_1 = 490 mm

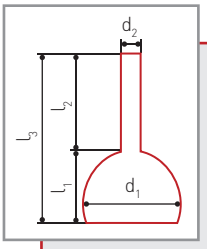
Eprouvette graduée avec bouchon

Verre AR, pied rond,
avec bouchon en polyéthylène NS

8862	**100 ml 1/1**	d_2 = 22,4 mm, d_1 = 58 mm, l_1 = 280 mm
8863	**250 ml 2/1**	d_2 = 27,7 mm, d_1 = 85 mm, l_1 = 340 mm

Ballon gradué

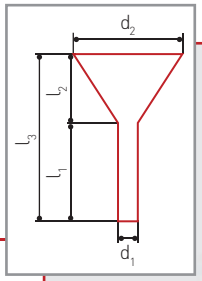
Avec bouchon, verre au borosilicate,
marquage à bague,
DIN 12664, ajusté sur «In»



8870	**25 ml**	d_2 = 6,5 mm, d_1 = 37 mm, l_1 = 38 mm, l_2 = 73 mm, l_3 = 111 mm
8871	**50 ml**	d_2 = 12 mm, d_1 = 48 mm, l_1 = 45 mm, l_2 = 92 mm, l_3 = 137 mm
8872	**100 ml**	d_2 = 11,09 mm, d_1 = 60 mm, l_1 = 63 mm, l_2 = 111 mm, l_3 = 174 mm
8873	**250 ml**	d_2 = 12,9 mm, d_1 = 78 mm, l_1 = 85 mm, l_2 = 130 mm, l_3 = 215 mm
8874	**500 ml**	d_2 = 17,3 mm, d_1 = 100 mm, l_1 = 110 mm, l_2 = 150 mm, l_3 = 260 mm
8875	**1000 ml**	d_2 = 22 mm, d_1 = 126 mm, l_1 = 140 mm, l_2 = 165 mm, l_3 = 305 mm

Entonnoir en verre

Verre AR, lisse,
extrémité du col oblique rectifiée,
à petit col, DIN 12445



8876	d_2 = 55 mm, d_1 = 10 mm, l_3 = 90 mm, l_2 = 40 mm, l_1 = 50 mm
8877	d_2 = 100 mm, d_1 = 10,2 mm, l_3 = 180 mm, l_2 = 80 mm, l_1 = 100 mm
8878	d_2 = 150 mm, d_1 = 16 mm, l_3 = 275 mm, l_2 = 130 mm, l_1 = 145 mm
8879	d_2 = 200 mm, d_1 = 20,3 mm, l_3 = 330 mm, l_2 = 165 mm, l_1 = 165 mm

Pipettes graduées

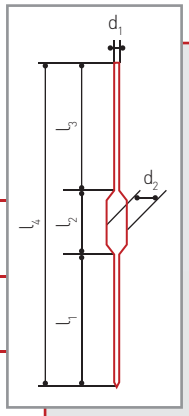
Code de couleur, verre AR

8882	**1 ml, 1/100**	l_4 = 360 mm, d_1 = 5 mm
8883	**2 ml, 1/50**	l_4 = 360 mm, d_1 = 5,9 mm
8884	**5 ml, 1/10**	l_4 = 360 mm, d_1 = 7,5 mm
8885	**10 ml, 1/10**	l_4 = 360 mm, d_1 = 9,9 mm
8886	**25 ml, 1/10**	l_4 = 400 mm, d_1 = 14 mm
8887	**50 ml, 1/5**	l_4 = 455 mm, d_1 = 16 mm



Pipettes volumétriques

Code de couleur, verre AR



8888	**1 ml**	l_4 = 325 mm, l_3 = 135 mm, l_2 = 35 mm l_1 = 155 mm, d_1 = 4 mm, d_2 = 6 mm
8889	**2 ml**	l_4 = 340 mm, l_3 = 145 mm, l_2 = 40 mm l_1 = 155 mm, d_1 = 5 mm, d_2 = 7 mm
8890	**5 ml**	l_4 = 380 mm, l_3 = 155 mm, l_2 = 55 mm l_1 = 170 mm, d_1 = 6 mm, d_2 = 10 mm
8891	**10 ml**	l_4 = 450 mm, l_3 = 200 mm, l_2 = 70 mm l_1 = 180 mm, d_1 = 7 mm, d_2 = 12 mm
8892	**20 ml**	l_4 = 520 mm, l_3 = 250 mm, l_2 = 90 mm l_1 = 180 mm, d_1 = 8 mm, d_2 = 16 mm
8893	**25 ml**	l_4 = 530 mm, l_3 = 230 mm, l_2 = 105 mm l_1 = 195 mm, d_1 = 10 mm, d_2 = 17 mm
8894	**50 ml**	l_4 = 550 mm, l_3 = 245 mm, l_2 = 120 mm l_1 = 185 mm, d_1 = 7 mm, d_2 = 26 mm
8895	**100 ml**	l_4 = 575 mm, l_3 = 240 mm, l_2 = 135 mm l_1 = 200 mm, d_1 = 8 mm, d_2 = 36 mm

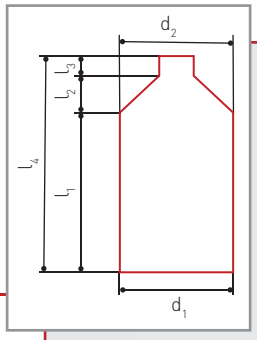
Pipeteur

8920 pour pipettes jusqu'à 25 ml



Flacons de laboratoire

Verre au borosilicate, filetage ISO, graduation, bouchon vissable en PPN et bague de versement en PPN (bleu)



8970	**100 ml**	l_4 = 105 mm,	l_3 =	20	mm,	l_2 =	20	mm			
		l_1 = 65 mm,	d_1 =	55	mm,	d_2 =	31	mm			
8971	**250 ml**	l_4 = 140 mm,	l_3 =	25	mm,	l_2 =	25	mm			
		l_1 = 90 mm,	d_1 =	70	mm,	d_2 =	29,5	mm			
8972	**500 ml**	l_4 = 180 mm,	l_3 =	28	mm,	l_2 =	40	mm			
		l_1 = 112 mm,	d_1 =	84,7	mm,	d_2 =	29,5	mm			
8973	**1000 ml**	l_4 = 230 mm,	l_3 =	28	mm,	l_2 =	48	mm			
		l_1 = 154 mm,	d_1 =	100	mm,	d_2 =	29,5	mm			
8974	**2000 ml**	l_4 = 270 mm,	l_3 =	27	mm,	l_2 =	75	mm			
		l_1 = 168 mm,	d_1 =	136	mm,	d_2 =	29,5	mm			

Flacons cylindroconiques à col large

Verre AR, blanc, goulot à émeri standardisé, bouchon



8980	**50 ml** NS 24/20	l_4 =	87	mm,	l_3 =	17	mm,	l_2 =	17	mm	
		l_1 =	53	mm,	d_2 =	14	mm,	d_1 =	45	mm	
8981	**100 ml** NS 29/22	l_4 =	96	mm,	l_3 =	24,5	mm,	l_2 =	8,4	mm	
		l_1 =	63,1	mm,	d_2 =	28	mm,	d_1 =	53	mm	
8982	**250 ml** NS 34/35	l_4 =	142	mm,	l_3 =	28	mm,	l_2 =	28	mm	
		l_1 =	86	mm,	d_2 =	34	mm,	d_1 =	142	mm	
8983	**500 ml** NS 45/40	l_4 =	167	mm,	l_3 =	31	mm,	l_2 =	26	mm	
		l_1 =	110	mm,	d_2 =	43,8	mm,	d_1 =	87	mm	
8984	**1000 ml** NS 60/46	l_4 =	200	mm,	l_3 =	45	mm,	l_2 =	30	mm	
		l_1 =	125	mm,	d_2 =	58	mm,	d_1 =	109	mm	
8985	**2000 ml** NS 60/46	l_4 =	255	mm,	l_3 =	50	mm,	l_2 =	41	mm	
		l_1 =	164	mm,	d_2 =	58	mm,	d_1 =	134	mm	

Flacons cylindroconiques à col étroit

Verre AR, blanc, goulot à émeri standardisé, bouchon



8990	**50 ml** NS 14/15	l_4 =	77	mm,	l_3 =	15	mm,	l_2 =	12	mm	
		l_1 =	50	mm,	d_2 =	13	mm,	d_1 =	42	mm	
8991	**100 ml** NS 14/15	l_4 =	105	mm,	l_3 =	25	mm,	l_2 =	7	mm	
		l_1 =	60	mm,	d_2 =	13	mm,	d_1 =	52	mm	
8992	**250 ml** NS 19/26	l_4 =	135	mm,	l_3 =	25	mm,	l_2 =	30	mm	
		l_1 =	80	mm,	d_2 =	17,6	mm,	d_1 =	71	mm	
8993	**500 ml** NS 24/20	l_4 =	165	mm,	l_3 =	47	mm,	l_2 =	35	mm	
		l_1 =	100	mm,	d_2 =	22	mm,	d_1 =	87	mm	
8994	**1000 ml** NS 29/22	l_4 =	205	mm,	l_3 =	35	mm,	l_2 =	42	mm	
		l_1 =	128	mm,	d_2 =	28	mm,	d_1 =	108	mm	
8995	**2000 ml** NS 29/32	l_4 =	265	mm,	l_3 =	35	mm,	l_2 =	70	mm	
		l_1 =	160	mm,	d_2 =	29	mm,	d_1 =	130	mm	

Tubes de culture
Verre DURAN, bord droit

9050	16 x 160 mm, 100 pièces

Tubes de culture
à filetage ISO, bouchons vissables,
verre AR, stérilisables

9054	16 x 100 mm, 100 pièces
9056	16 x 160 mm, 100 pièces

Tubes à essais
Verre DURAN

9080	sans bord, 16 x 160 mm, 100 pièces
9081	avec bord, 16 x 160 mm, 100 pièces

Brosse pour tube à essais
Avec tête en laine

9090	Longueur: 230 mm



Flacons à pesée
Forme basse, avec couvercle à bouton

9120	35 x 30 mm
9121	50 x 30 mm



Burette numérique µl 10
Sans flacon
Attestation de conformité jusqu'à 100 ml,
plus petit pas de réglage 10 µl.

9190 Flacon: voir n° d'art. 8973



9201 **Dessiccateur,** verre, type Novus,
bride lisse et couvercle plat, 250 mm,

9211 **Plaque pour dessiccateurs,** porcelaine

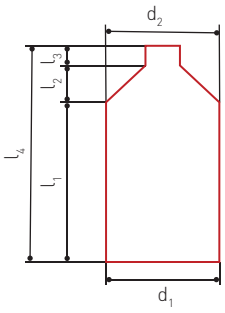
Fiole à jet
Polyäthylen

9230 **100 ml** d_1 = 44,5 mm, d_2 = 12 mm, l_4 = 105 mm
l_3 = 15 mm, l_2 = 27 mm, l_1 = 63 mm

9231 **250 ml** d_1 = 59 mm, d_2 = 19,5 mm, l_4 = 139 mm
l_3 = 15 mm, l_2 = 39 mm, l_1 = 85 mm

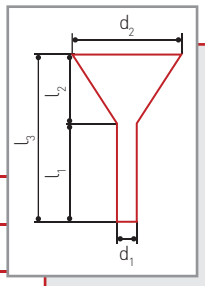
9232 **500 ml** d_1 = 74 mm, d_2 = 18 mm, l_4 = 175 mm
l_3 = 15 mm, l_2 = 45 mm, l_1 = 115 mm

9233 **1000 ml** d_1 = 94 mm, d_2 = 21,5 mm, l_4 = 220 mm
l_3 = 26 mm, l_2 = 49 mm, l_1 = 145 mm



Entonnoir

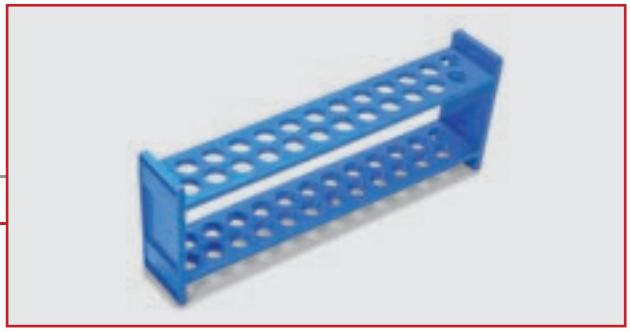
Polyéthylène



9235	d_2 = 40 mm, d_1 = 9,5 mm, l_3 = 63 mm, l_1 = 33 mm, l_2 = 30 mm
9236	d_2 = 70 mm, d_1 = 11,7 mm, l_3 = 109 mm, l_1 = 55 mm, l_2 = 54 mm
9237	d_2 = 100 mm, d_1 = 13,8 mm, l_3 = 155 mm, l_1 = 80 mm, l_2 = 75 mm
9238	d_2 = 120 mm, d_1 = 15,3 mm, l_3 = 175 mm, l_1 = 85 mm, l_2 = 90 mm
9239	d_2 = 140 mm, d_1 = 16,7 mm, l_3 = 170 mm, l_1 = 65 mm, l_2 = 105 mm

Râtelier à éprouvettes

Plastique PP, pour éprouvettes 160 x 16 mm, stérilisable jusqu'à 121°C



9255	pour 12 éprouvettes
9256	pour 24 éprouvettes

Râtelier à éprouvettes

9257	pour 36 éprouvettes, châssis en fil métallique enrobé de plastique

9300 Elévateur de laboratoire



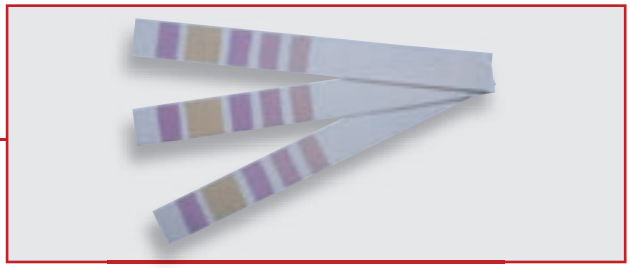
Papier indicateur de pH Lyphan
en boîtes plastiques tournantes

9360	pH 1 – 11
9361	pH 3,9 – 6,9
9362	pH 4,9 – 7,9
9363	pH 6,9 – 9,9
9364	pH 0 – 14



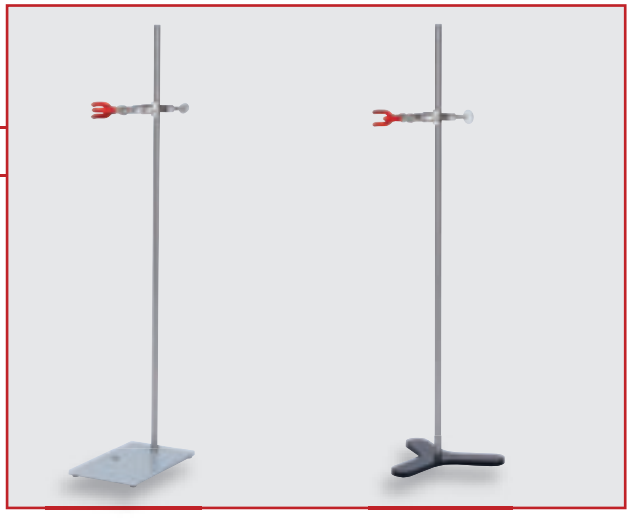
Papier indicateur
pour indication de la fraîcheur du lait, Duplex

9365	pH 7,9 – 11, 100 pièces



Support de burettes

9400	support plaque, 210 x 130 x 750 mm
9401	support trépied, 210 x 130 x 750 mm



9405 **Manchon double**

9406 **Manchon double**
pivotant

Pincette
sans manchon

9407 25 mm

9408 60 mm



9409 **Bague support**
avec manchon, 160 mm

Pincette
avec manchon

9410 simple

9411 double

9440 **Horloge de contrôle de laboratoire**
0 – 60 min.

9470 **Pompe à vide / compresseur de laboratoire**
électrique, utilisable comme pompe à vide ou à pression. Débit de refoulement max. 16 l/min, pression de fonctionnement max. 3,5 bars



Doseurs numériques

pour acides et lessives agressifs,
sans flacon

9484	1 – 10 ml: 0,05 ml, avec adaptateur fileté: A25, A28, A32, A38, A40
9485	2,5 – 25 ml: 0,1 ml, avec adaptateur fileté: A32, A38, A40



Doseurs variables

pour acides et lessives agressifs,
sans flacon

9487	1 – 10 ml: 0,2 ml, avec adaptateur fileté: A25, A28, A32, A38, A40
9488	2,5 – 25 ml: 0,5 ml, avec adaptateur fileté: A32, A38, A40



Pièces de rechange pour doseurs

Adaptateur à filetage extérieur

9489	32 mm pour filetage de flacon A 25 mm 32 mm pour filetage de flacon A 28 mm 45 mm pour filetage de flacon A 32 mm 45 mm pour filetage de flacon A 38 mm 32 mm pour filetage de flacon S 40 mm 45 mm pour filetage de flacon S 40 mm

Pipettes microlitres

volume variable réglable, avec décharge de la pointe

9495	10 – 100 µl
9498	100 – 1000 µl



Pointes de pipettes

9510	1 – 200 µl (jaune), 1000 pièces
9511	50 – 1000 µl (bleu), 1000 pièces

TABLE DES ENTRÉES PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE

Désignation	N° d'art.	Page
Accessoires pour appareil de mesure de l'humidité MLB 50 (5670)	5671,5672,5673,5674	76
Accessoires pour CryoStar (7150)	7151-7188	98-99
Accessoires pour LactoFlash (3530)	7151,3516,3563	45, 98
Accessoires pour LactoStar (3510)	7151,3511,3516,3563	44,98
Accessoires pour RD-8 (5700)	5701,5702,5703,5704	77
Accessoires pour SuperVarioN (3680)	3631-3633,3685-3687	46,52
Accessoires pour WB-436 (3707,3708)	3717-3718,3727, 3737,3747,3754,3766	54
Adaptateur pour doseurs	9489	130
Agitateur magnétique	8690,8691	108
Aiguille pour frottis	8340	104
Alcoomètre	6710,6711	84
Analyse volumétrique d'albumen	4660	69
Anse de Burri	8380,8381	105
Appareil à vibrations pour tubes à essais	8650	108
Appareil d'analyse volumétrique d'albumen	4660	69
Appareil d'analyse volumétrique SIMPLEX	4520,4521	68
Appareil d'analyse volumétrique STANDARD	4500,4501, 4510	68
Appareil de détermination du point de congélation CryoStar I	7150	98
Appareil de détermination du point de congélation CryoStar automatic	7160	98
Appareil de détermination du taux d'humidité	5670	76
Appareil de mesure d'écoulement pour sécheur de référence	5708	78
Appareil de mesure de l'humidité/de la température	7115	88
Aréomètre pour acide sulfurique	6730,6731	84
Aréomètre pour alcool amylique	6720	84
Aréomètre pour différents liquides	6740-6743	84
Aréomètre pour eau de bouilloire	6690	84
Aréomètre pour lait	6620-6622	82
Aréomètre pour lait condensé	6660-6661	83
Aréomètre pour sérum de babeurre	6640,6641	83
Aréomètre pour Solé / Beaumé	6680,6681	84
Aréomètre pour yaourt et boissons à base de cacao	6670	83
Armoire à culture	8610,8611,8612,8613,8614,8615,8616,8617	107
Autoclave (de table, portatif)	8541,8542	107
BagMixer	3139,314	11
Bague support avec manchon	9409	129
Bain-marie	8786,8788	111
Bain-marie agité	3550	45
Bains-marie WB 436	3707,3708	53
Balances	5810,5811,5820	79
Balances d'analyse	5810,5811	79
Balances de précision	5820	79
Ballon gradué	8870-8875	122
Bécher à beurre à deux trous	3323	32
Bécher à crème sans trous pour butyromètres	3320	32
Bécher à fromage avec trous	3321,3321-001	32
Béchers	8800-8815	120
Béchers à fonte de beurre	5400,5401	72
Beckel, tubes de	5601	74
Bidon	3511	44
Boîte de pesée	5490	73
Boîte de stérilisation pour pipettes	8190	102
Boîtes de Pétri	8310,8312,8313,8314	103, 104
Boîtes de stérilisation pour boîtes de Pétri	8320	104
Bouchon avec fente pour bouteille d'échantillonnage de lait 50ml	3042	10
Bouchon breveté FIBU	3260	30
Bouchon breveté GERBAL	3261	30
Bouchon breveté NOVO	3262	30
Bouchon de fermeture en caoutchouc pour éprouvettes de solubilité spéc.	3050	10
Bouchons en caoutchouc pour butyromètres	3280,3290,3300,3310	31
Bouchons pour tube d'extraction d'après Mojonnier	3872	55
Bouteille d'échantillonnage de lait 80ml, 50ml	3040, 3041	9,10
Bouteille de dilution	8290,8291	103
Bouteilles Babcock	3254,3256,3258	30
Brasseur de lait	3021	9
Brosse de nettoyage pour bouteille d'échantillonnage de lait	3080	10
Brosse de nettoyage pour corps de butyromètre	3324	33
Brosse de nettoyage pour pipettes	3470	35
Brosse de nettoyage pour tube d'échelle de butyromètre	3325	33
Brosse pour tube à essais	9090	125
Brûleur à infrarouges	5571	73
Brûleur Bunsen	5550	73
Burette numérique	9190	126
Butyromètres à beurre d'après Roeder	3220	29
Butyromètres à crème d'après Köhler	3209,3210,3211, 3212,3213,3214	28
Butyromètres à crème d'après Roeder	3200,3201,3202,3203	28
Butyromètres à crème d'après Schulz-Kley	3208	28
Butyromètres à crème glacée et crème	3189,319 0	27
Butyromètres à crème glacée et lait condensé	3180,3181	27
Butyromètres à denrées alimentaires d'après Roeder	3250	29
Butyromètres à fromage blanc 0-20 %	3240	29
Butyromètres à fromage d'après van Gulik	3230	29
Butyromètres à lait	3151,3152,3153,3154, 3155,3156,3157,3158	26
Butyromètres à lait écrémé d'après Kehe	3161,3162	26

Désignation	N° d'art.	Page
Butyromètres à lait écrémé d'après Sichler	3160,3160-G	26
Butyromètres à lait écrémé d'après Siegfeld	3164	27
Butyromètres à lait en poudre d'après Teichert	3170,3171	27
Butyromètres de précision	3150	26
Butyromètres pour détermination de produits sans matières grasses	3252	29
Butyromètres pour lait de consommation et en chaudière	3150	26
Câble de branchement (12 V CC) pour CryoStar	7159	98
Calculateur de la matière sèche	5360	72
Capteur de pénétration / à plongeur	4350,4360,4361,4370	66
Capteur thermique pour Knick 911, 913	4319	66
Capteur thermique pour pH-mètre «pH 49»	4451	67
Capuchon de fermeture pour bouteille d'échantillonnage de lait 80 ml	3043	10
Capuchon de Kapsenberg	8201	103
Capuchon pour récipient d'échantillonnage pour sécheur de référence	5703	77
Centrifugeuse de sécurité	3680-L	52
Centrifugeuse, centrifugeuse de sécurité	3680-L	52
Centrifugeuse, NovaSafety	3670	47
Centrifugeuse, SuperVarioN	3680	48-52
Chaîne de mesure à plongeur simple	4452,4455	67
Chaîne de mesure à plongeur simple avec capteur thermique	4380,4336	66
Chaîne de mesure à plongeur simple avec capteur thermique pour « pH49 »	4453	67
Chambre de chromatographie sur couche mince	5607	74
Changeur de cuvettes	8702	109
Chapeau A pour 36 supports de butyromètres	3685	52
Chapeau B pour 8 tuyaux Mojonnier	3686	52
Chapeau C pour 6 éprouvettes de solubilité	3687	52
Chromatographie sur couche mince, chambre	5607	74
Chromatographie sur couche mince, plaques	5608	74
Chronomètre	6522	81
Clochette Coli	8120	102
Collecteur de lait en poudre	3125	11
ColonyStar, compteur de germes	8500/8502	106
Comparateur LOVIBOND pour échantillons de résazurine	5160	72
Compteur de germes ColonyStar	8500/8502	106
Contrôleur d'acide	4705	69
Corbeille en fil métallique pour bouteille d'échantillonnage de lait	3091	10
Corbeilles en fil métallique pour la stérilisation	8330,8331,8332	104
Coupe-beurre	5605	74
Courroies d'entraînement de rechange pour mélangeur indicateur de solubilité	7622	100
Couvercle pour analyse de réductase	3747	54
Couvercle pour récipient d'échantillonnage pour sécheur de référence	5702	77
Crépine pour autoclave	8543	107
CryoStar I, appareil de détermination du point de congélation	7150	98
CryoStar automatic, appareil de détermination du point de congélation	7160	98
Cuiller de vérification du beurre	5450	72
Cuvette de coloration	8430	106
Cuvettes	8705	109
Cuvettes d'échantillonnage en aluminium pour appareil de détermination du taux d'humidité	5671,5674	76
Cylindre	6820	85
Décèlement de mammite	7920,7930,7931	101
Delvotest	6570,6571	81
Delvo-Test dispositif pour bains-marie WB 436	3754	54
Dessiccateur	9201	126
Détecteur à immersion / à enfoncer	7122,7123,7124,7125	89
Détermination du point de congélation	7150,7160	98
Dispositif de détermination du taux de sel	4760,4770	69
Dispositif de dissolution Kjeldahl K8	4200	61
Dispositif de distillation Kjeldahl S3	4210	62
Dispositif de réductase pour bains-marie WB 436	3737	54
Disque de comparaison des teintes pour résazurine	5161	72
Distillateurs d'eau automatiques	8771,8772	110
Distributeur automatique permanent	3390,3391	33
Doseurs	9484,9485,9487,9488	130
Douille de remplacement pour butyromètres pour NovaSafety	3641	47
Douilles de butyromètres fermées	3766-G	54
Douilles de butyromètres ouvertes	3766-O	54
Echantillonneur d'impuretés ASPILAC	4905	70
Echantillonneur d'impuretés SEDILAB	4800,4810	70
Echantillonneur de babeurre	6650	83
Elévateur de laboratoire	9300	127
Entonnoir	8876-8879, 9235-9239	127
Entonnoir d'extraction	5606	74
Entonnoir en polyéthylène	9235-9239	127
Entonnoir en verre	8876-8879	122
Entonnoir séparateur	5606	74
Eprouvette à échantillons pour comparateur LOVIBOND	5162	72
Eprouvette avec marquage à 2 ml	7167	99

Désignation	N° d'art.	Page
Eprouvette de centrifugeuse type Friese	3638	47
Eprouvette de mélange de rechange pour mélangeur indicateur de solubilité	7620	100
Eprouvette graduée de rechange pour volumètre de densité de compression	7661	100
Eprouvette verticale pour lactodensimètre	6800	85
Eprouvettes de solubilité	3634	46
Eprouvettes de solubilité spéciales	3637	46
Eprouvettes graduées	8850-8860	121, 122
Eprouvettes graduées avec bouchon	8862-8863	122
Etuves	6000-6002,6008,6009	80
Fermetures de sachets pour BagMixer	3143	11
Feuille d'aluminium	5470	73
Feuille d'aluminium ronde pour sécheur de référence	5712	78
Fiche de contact pour ColonyStar	8503	106
Fil d'inoculation	8370	105
Filtres pour sécheur de référence	5704	77
Filtres ronds	4911	71
Filtres ronds en fibres de verre pour appareil de détermination du taux d'humidité	5672	76
Fiole à jet	9230-9233	126
Fioles d'Erlenmeyer	8817-8833	121
Fioles de dissolution Kjeldahl	4201	61
Flacons à pesée	9120,9121	125
Flacons cylindroconiques à col étroit	8990-8995	124
Flacons cylindroconiques à col large	8980-8985	124
Flacons de laboratoire	8970-8974	124
Fours de laboratoire	6220	81
Godet	3030,3031	9
Horloge de contrôle de laboratoire	9440	129
Hotte à vibrations	3340,3341	33
Imprimante matricielle pour appareil de détermination du taux d'humidité	5674	76
Imprimante thermique	7151	98
Imprimante thermique pour LactoStar, LactoFlash, CryoStar	7151	98
Incubateurs	6035-6038	80
Incubateurs à froid	6070-6072	80
Lactodensimètre d'après Quévenne	6630, 6631	83
Lactodensimètre pour lait	6600-6613	82
LactoFlash	3530	45
Lactomètre	7500	100
LactoStar	3510	36-38,44
Laits de référence 1,5 %, 3,5 %, 30 %, 0,1 % de lipides	3517,3518,3519,3521	45
Lame porte-objet pour microscope	8400	105
Lamelle couvre-objet pour microscope	8401	105
Lampe de lecture de sécurité	3800	55
Liquide de bain de refroidissement	7169	99
Liquide de test CMT	7930/7931	101
Logiciel pour CryoStar	7156	98
Louche	3033,3034,3035	9
Loupe pour compteur de germes ColonyStar	8501	106
Lunettes de protection de laboratoire	3480	35
Machine à vibrations pour butyromètres	3852	55
Machine à vibrations pour tubes Mojonnier	3850,3851	55
Manchon double	9405,9406	129
Mélangeur	8696,8697,8698	109
Mélangeur en verre	5430	72
Mélangeur indicateur de solubilité	7610	100
Microscope	8761,8762	110
Mine pour fiche de contact	8504	106
Nacelles de pesée pour beurre	3322	32
Nettoyant pour chaînes de mesure à plongeur simple	4420	67
Nettoyant pour LactoStar, LactoFlash	3563	44,45
Normalisation matérielle	3516	44
NovaSafety, centrifugeuse de table	3670	47
Palette d'agitation de rechange pour mélangeur indicateur de solubilité	7621	100
Papier indicateur	9365	128
Papier indicateur de pH Lyphan	9360-9364	128
Papier Wator	5600	74
Pastilles de bleu de méthylène	5140	71
Pastilles de résazurine	5150	71
Perçoir à beurre	3130,3131	11
Perçoir à fromage	3120,3121,3122,3124	10,11
Peroxydase	7825	101
pH-mètre	4310,4311,4315,4317,4450	65,66,67
pH-mètre à piles / de poche	4315,4317, 4450	65
pH-mètre de laboratoire	4310,4311	65
Phosphatase alcaline	7820,7821,7822	101
Photomètre	8700,8701	109
Pince	9407,9408	129
Pince à béchers	5420	72
Pincette pour burettes avec manchon	9410,9411	129

Désignation	N° d'art.	Page
Pincette pour lame porte-objet	8410	105
Pipeteur	8920	123
Pipette d'homogénéisation	3639	47
Pipette de prélèvement réglable	7174	99
Pipettes de dilution	8300,8301,8302,8303	103
Pipettes de pesée	3425,3426,3427,3428,3429	34
Pipettes graduées	8882-8887	123
Pipettes microlitres	9495,9498	130
Pipettes volumétriques	8888-8895	123
Pipettes volumétriques pour détermination des lipides	3430-3438	34
Plaque pour dessiccateurs	9211	126
Plaquette comparative avec 3 niveaux de pureté	4920	71
Plaquettes-filtres	4910	71
Pointe en verre pour butyromètres à lait en poudre	3315	31
Pointes de pipettes pour pipettes de prélèvement	7175	99
Pointes pour pipettes microlitres	9510,9511	130
Polymètre	7110	88
Pompe à tuyau pour LactoFlash	3530-023	45
Pompe à tuyau pour LactoStar	3510-023	44
Pompe à vide de laboratoire	9470	129
Pompe pour LactoFlash	3530-023	45
Pompe pour LactoStar	3510-023	44
Portoir à coloration de Bongert	8420	106
Préleveur d'échantillons	3000,3001,3003,3004, 3007,3008,3010,3011	9
Psychromètre	7100	88
Râtelier à éprouvettes	9255-9256	127
Récipient d'échantillonnage pour sécheur de référence	5701	77
Réfractomètre (réfractomètre de poche)	5610,5612,5613	75
Réfractomètre (réfractomètre manuel numérique)	5614	75
Réfractomètre (réfractomètre numérique d'Abbé)	5620	75
Régleur de rendement	5572	73
Renverseur Superior	3420,3421	34
Sable siliceux cristallin	5460,5461,5462,5463,5464	73
Sachets en plastique jetables pour BagMixer	3141	11
Sachets filtres pour BagMixer	3142	11
Sécheur de référence RD-8	5700	77
Seringues à pipeter	5110,5111,5112	71
Seringues pour lait, crème	3440,3441,3442,3443,3450,3452	35
Solution d'acide chlorhydrique de pepsine	4421	67
Solution de réactivation	4422	67
Solution KCl	4400	66
Solutions tampon	4390,4391,4392,4460,4461,4462	66,67
Spatule de Drigalski	8350	105
Spatule double	5440	72
Standard de calibrage A=0,000 °C	7165	99
Standard de calibrage A=-0,408 °C	7186	99
Standard de calibrage B=-0,0557 °C	7166	99
Standard de calibrage B=-0,600 °C	7187	99
Standard de contrôle C= -0,512 °C	7188	99
Statif de butyromètre	3330,3331	33
Statif de butyromètres pour bains-marie WB 436	3717	54
Statif Mojonnier pour bains-marie WB 436	3718	54
Statif pour couvercles et capuchons de récipients d'échantillonnage pour sécheur de référence	5707	78
Statif pour éprouvettes de solubilité spéciales	3330,3331	33
Statif, trépied avec suspension à cadran	6810,6830	85
Station d'aspiration Kjeldahl Behrosog 3	4203	61
Stérilisateurs	6047-6049	80
SuperVarioN, centrifugeuse à usages multiples	3680	48-52
Support à vibrations	3332	33
Support Babcock	3632	46
Support Coli pour 54 échantillons	8140	102
Support d'échantillons pour 27 éprouvettes	7168	99
Support de burettes	9400,9401	128
Support de butyromètres pour SuperVarioN	3631,3631-12, 3631-24, 3631-36	46
Support de distributeur automatique permanent	3400,3401,3402	33
Support de Kolle	8382	105
Support de pesée pour sécheur de référence	5706	78
Support de pipettes	3460	35
Support de sachets pour BagMixer	3144	11
Support plat de réglage universel pour bains-marie WB 436	3727	54
Support pour ADPI	3633	46
Support pour éprouvettes de solubilité	3636	46
Support pour pompe à tuyau LactoFlash	3530-023A	45
Support pour pompe à tuyau LactoStar	3510-023A	44
Support pour tubes d'extraction	3875	55
Tableau comparatif ADPI	7650	100
Tablettes de Kjeldahl	4230,4231	62
Thermistor de remplacement pour CryoStar	7152	98
Thermistor pour CryoStar	7152	98
Thermomètre à froid de laboratoire	7081	87
Thermomètre à maxima et minima à tige	7095,7096	87
Thermomètre de chambre froide	7060	87
Thermomètre de contrôle	7070,7071	87
Thermomètre de laiterie	7001,7031,7041	86
Thermomètre numérique pour mesures sans contact	7119	88

Désignation	N° d'art.	Page
Thermomètre numérique résultat à la seconde	7120	88
Thermomètre universel	7046	87
Thermomètres	7001,7031,7041,7046,7060,7070, 7071,7081,7095,7096,7119,7120	86-88
Tige de réglage pour bouchon breveté FIBU	3270	31
Tige de réglage pour bouchon breveté GERBAL	3271	31
Tige de réglage pour bouchon breveté NOVO	3272	31
Titrateur STI	4220	62
Titreur	4654,4655	69
Treillis en fil métallique	8440,8441	106
Trépied pour brûleur Bunsen	8450	106
Tube à essais	8100	102
Tube d'extraction d'après Mojonnier	3870,3871	55
Tube de Durham	8130	102
Tube de positionnement pour filtres de sécheur de référence	5705	78
Tubes à essais	9080,9081	125
Tubes de Beckel	5601	74
Tubes de culture	9050,9054,9056	125
Viscosimètre	6520, 6530	81
Viscosimètre d'évacuation	6520	81
Viscosimètre rotatif	6530	81
Vitre en verre clair pour ColonyStar	8505	106
Vitre en verre opale pour compteur de germes ColonyStar	8502-001	106
Vitre en verre pour viscosimètre d'évacuation	6521	81
Volumètre de densité de compression	7660	100