

20000004212

# IKA®

C6000 102014

## IKA® C 6000 global standards IKA® C 6000 isoperibol



Mode d'emploi

FR



N° enr. 4343-01



## Table des matières

Page

<b>Déclaration de conformité CE</b>	<b>04</b>
<b>Explication des symboles</b>	<b>04</b>
<b>Consignes de sécurité</b>	<b>05</b>
<b>Utilisation conforme</b>	<b>07</b>
<b>Infos utilisateur</b>	<b>07</b>
Caractéristiques du système	07
<b>Garantie et responsabilité</b>	<b>08</b>
<b>Transport et stockage</b>	<b>08</b>
Conditions de transport et de stockage	08
Déballage	09
<b>Contenu de la livraison</b>	<b>09</b>
<b>Description des composants du système</b>	<b>10</b>
Calorimètre <b>IKA® C 6000 global standards/isoperibol</b>	10
Flexibles	11
<b>Mise en service</b>	<b>11</b>
Lieu d'installation	11
Raccordement au refroidisseur	12
Raccordement à la conduite d'eau	12
Raccordement à l'alimentation en oxygène	13
Raccordement au secteur	13
Branchement des périphériques	14
Interrupteur	15
<b>Éléments d'affichage et de commande</b>	<b>16</b>
Explication de l'affichage à l'écran	16
<b>Utilisation du calorimètre IKA® C 6000 global standards/isoperibol</b>	<b>20</b>
Mise en marche de l'appareil	20
Vérification du système	20
Mise hors tension de l'appareil	21
Procédure calorimétrique standard	22
- Définition de la valeur calorifique	22
- Corrections	23
- Indications pour l'échantillon	24
- Combustion complète	25
- Alignement ( <i>uniquement IKA® C 6000 global standards</i> )	25
Étalonnage	26
- Conseils pour l'étalonnage	26
Préparation de la mesure	27
Équipement de la bombe calorimétrique	29
Mesure calorimétrique sans détection automatique de la bombe calorimétrique	29
Démarrage de la mesure	30
Analyse	32
<b>Menu (Vue d'ensemble principale)</b>	<b>33</b>
Bibliothèque	34
Méthode de travail, bombes calorimétriques et étalonnages	35
Maintenance de la bombe calorimétrique	38

<b>Autres réglages</b>	<b>38</b>
Analyse	38
Mesure	39
Aides à l'allumage	40
Auxiliaire de combustion	41
Balance	41
Imprimantes	42
Divers	42
<b>Systeme d'aide et de maintenance</b>	<b>44</b>
<b>Afficher/Masquer le rack d'essai</b>	<b>46</b>
<b>Nettoyage</b>	<b>48</b>
Nettoyage du système	48
Nettoyage du filtre	48
<b>Traitement des erreurs</b>	<b>49</b>
Elimination des erreurs	51
Vérifications	55
<b>Accessoires et consommables</b>	<b>56</b>
Accessoires	56
Consommables	56
<b>Caractéristiques techniques</b>	<b>57</b>
Caractéristiques techniques <b>IKA</b> ® C 6000 global standards	57
Caractéristiques techniques <b>IKA</b> ® C 6000 isoperibol	59

## Déclaration de conformité CE

Nous déclarons sous notre seule responsabilité que ce produit est conforme aux dispositions des directives 2006/95/CE ; 2004/108/CE et 2011/65/CE et est conforme aux normes et aux documents normatifs suivants : EN 61010-1:2010, EN 61010-2-051:2003 et EN 61 326-1:2006.

## Explication des symboles



Avertissement de danger générique.



Le présent symbole signale des informations **cruciales pour votre sécurité et votre santé**.

Le non-respect de ces indications peut nuire à la santé et causer des blessures.



Le présent symbole signale des informations importantes **pour le bon fonctionnement technique de l'appareil**.

Le non-respect de ces indications peut endommager le système de calorimètre.



Le présent symbole signale des informations importantes **pour le bon déroulement des mesures calorimétriques et pour la manipulation du système de calorimètre**.

Le non-respect de ces indications peut avoir pour conséquence des résultats de mesure imprécis.

## Consignes de sécurité



### **Lire entièrement le mode d'emploi avant la mise en service et respecter les consignes de sécurité.**

Conserver le mode d'emploi de manière à ce qu'il soit accessible à tous.

Veillez à ce que seul un personnel formé travaille avec l'appareil.

Respectez les consignes de sécurité, les directives, ainsi que les mesures de prévention des accidents.

Le système calorimètre **IKA® C 6000 global standards/isoperibol** ne doit être utilisé qu'en combinaison avec la bombe calorimétrique C 6010 ou C 6012 pour la définition de la valeur calorifique de substances solides et liquides selon les normes nationales et internationales (par exemple DIN 51900, BS 1016 T5, ISO 1928, ASTM 5468, ASTM 5865 et ASTM 4809).

L'énergie dégagée maximale dans la bombe calorimétrique ne doit pas dépasser **40 000 J** (sélectionner la masse de l'échantillon en conséquence). La pression de service autorisée de **230 bars (23 Mpa)** ne doit pas être dépassée. La température de service maximale autorisée ne doit pas dépasser **50 °C**.

Lors de la combustion de substances contenant des métaux, veiller à ce que l'énergie totale absorbée ne soit pas dépassée !

Remplir la bombe calorimétrique d'oxygène uniquement jusqu'à une pression de **40 bars maxi (4 MPa)**. Contrôler la pression réglée sur le réducteur de pression de l'alimentation en oxygène. Exécuter un contrôle d'étanchéité avant chaque combustion (voir le mode d'emploi C 6010/6012, chapitre « Essai d'étanchéité »).

Certaines substances tendent à une combustion explosive (en raison de la formation de peroxyde par exemple) qui peut faire éclater la bombe calorimétrique. **Le calorimètre IKA® C 6000 global standards/isoperibol ne doit pas être utilisé pour des expériences sur des échantillons explosifs.**

Pour les substances dont le comportement de combustion n'est pas connu, analyser au préalable leur comportement à la combustion avant la combustion dans la bombe calorimétrique (risque d'explosion). En cas de combustion **d'échantillons inconnus**, quitter la pièce ou **s'éloigner** du calorimètre.

L'acide benzoïque ne doit être brûlé que sous forme comprimée ! Les poussières et poudres combustibles doivent d'abord être compressées. Les poussières et poudres séchées à l'étuve (copeaux de bois, foin, paille, tec.) brûlent de

façon explosive ! Elles doivent d'abord être humidifiées ! Les liquides facilement combustibles avec une pression de vapeur basse (par exemple le tétraméthyle-disiloxane dihydrogène) ne doivent pas entrer en contact direct avec le fil de coton !

En outre, la présence de résidus de combustion toxiques sous forme de gaz, de cendres ou de précipitations par exemple est possible sur la paroi interne de la bombe calorimétrique.



Respecter les mesures de prévention des accidents en vigueur pour le secteur d'activité et le lieu de travail concernés.

Portez votre équipement de protection personnel.

Lors de la manipulation d'échantillons de combustion, de résidus de combustion et de consommables, respecter les normes de sécurité correspondantes. Les substances suivantes, entre autres, peuvent présenter des dangers :

- corrosives,
- facilement inflammables,
- explosives,
- contaminées par des bactéries,
- toxiques.

### **Lors des opérations nécessitant la présence d'oxygène, respecter les consignes de sécurité correspondantes.**

Avertissement de danger : L'oxygène sous forme de gaz comprimé est un comburant ; il favorise les combustions intensives ; il peut réagir violemment à des substances combustibles.

### **Ne pas utiliser d'huile ou de graisse !**

Conserver les conduites et raccords d'oxygène sans graisse.



**Les gaz de combustion sont dangereux pour la santé, par conséquent le flexible de mise à l'air libre doit être raccordé à une épuration des gaz ou aspiration adaptée.**

Fermer la vanne principale de l'alimentation en oxygène une fois le travail terminé.

N'effectuer les travaux d'entretien qu'à l'état hors pression.

En cas d'utilisation de creusets en inox, contrôler soigneusement leur état après chaque expérience. Le creuset peut brûler en raison d'une réduction de l'épaisseur du matériau et endommager la bombe calorimétrique. Après max. 25 combustions, les creusets ne doivent plus être utilisés pour des raisons de sécurité.

La bombe calorimétrique C 6010/C 6012 est fabriquée conformément à la directive sur les appareils à pression 97/23/CE. Ceci est indiqué par le **marquage CE** avec numéro d'identification de l'organisme indiqué. La bombe calorimétrique est un appareil à pression de la catégorie III. La bombe calorimétrique a fait l'objet d'un examen CE de type. La déclaration de conformité CE fournie certifie que la présente bombe calorimétrique est conforme à l'appareil à pression décrit dans l'attestation d'examen CE de type. La bombe calorimétrique a été soumise à un contrôle de pression avec une pression de contrôle de **33 MPa** et à un contrôle d'étanchéité avec oxygène de **3 MPa**.

Tenez également compte du mode d'emploi de la bombe calorimétrique C 6010/ 6012, chapitre « Maintenance de la bombe calorimétrique ».

Les bombes calorimétriques sont des autoclaves d'essai et doivent être contrôlées par un professionnel après chaque utilisation.

Par utilisation l'on entend également une série d'expériences effectuée dans des conditions de sollicitation sensiblement identiques pour ce qui concerne la pression et la température. Les autoclaves d'essai doivent être utilisés dans des salles spéciales.

Les bombes calorimétriques doivent être soumises à des contrôles périodiques (contrôles internes et contrôles de pression) par l'expert à une date définie par l'exploitant sur la base des expériences, du mode d'utilisation et du type de substance chargée.

La validité de la déclaration de conformité est annulée si des modifications mécaniques sont apportées aux autoclaves d'essai ou si leur résistance n'est plus garantie en raison d'une forte corrosion (par exemple trous de corrosion par des halogènes).

En particulier, le filetage du réservoir sous pression et de l'écrou d'accouplement sont soumis à de fortes sollicitations. Leur état d'usure doit donc être contrôlé régulièrement.

L'état des garnitures doit être contrôlé et leur bon fonctionnement doit être vérifié par un essai d'étanchéité (voir le mode d'emploi de la bombe calorimétrique C 6010/6012, chapitre « Essai d'étanchéité »).

Si la maintenance, en particulier le contrôle de pression, n'est pas effectuée ou n'est pas effectuée par une personne qualifiée, il existe un danger de mort ou de blessures dû à l'éclatement de la bombe calorimétrique ou à un incendie interne incontrôlé des électrodes et à la combustion des joints d'étanchéité (effet chalumeau) !

Les contrôles de pression et les interventions d'entretien sur le réservoir sous pression ne doivent être exécutés que par une personne qualifiée.

**Nous recommandons d'expédier à notre usine le réservoir sous pression pour le faire contrôler et réparer si nécessaire toutes les 1000 expériences ou après un an, voire moins en fonction de l'utilisation.**

Quand le nombre d'allumages effectués par bombe calorimétrique atteint ou dépasse le nombre recommandé, procéder à un contrôle de pression. Après un contrôle de pression, il est possible d'autoriser la bombe calorimétrique à procéder à d'autres mesures en saisissant un code d'autorisation (voir le chapitre « Maintenance de la bombe calorimétrique », « Saisie du code de service »). Le message d'avertissement s'éteint !

*Remarque : Il est possible de continuer à travailler avec l'appareil/la bombe calorimétrique !*

Pour procéder à l'essai de pression, contacter l'assistance technique d'**IKA®**. Respecter les consignes de sécurité. Un écran attire l'attention de l'utilisateur à ce sujet

**L'expert technique** au sens du présent mode d'emploi est une personne qui,

1. de par sa formation, ses connaissances et l'expérience acquise par la pratique garantit qu'elle effectue les contrôles correctement,
2. est suffisamment fiable,
3. n'est soumise à aucune instruction pour ce qui concerne son activité de contrôle,
4. dispose des dispositifs de contrôle éventuellement nécessaires,
5. présente un certificat approprié concernant les conditions citées au point n°1.

**Pour l'utilisation des réservoirs sous pression, respecter les directives et la législation nationales !**

Les personnes qui utilisent un récipient sous pression doivent le conserver en bon état de fonctionnement, l'utiliser et le surveiller correctement, exécuter sans délais les travaux d'entretien et de réparation nécessaires et prendre les mesures de sécurité nécessaires en fonction de la situation.

Un récipient sous pression ne doit pas être utilisé s'il présente un défaut mettant en danger les employés ou des tiers.

La directive « Équipements sous pression » est disponible aux éditions Beuth.

## Utilisation conforme

Le système calorimètre **IKA**® C 6000 global standards/isoperibol est utilisé pour la définition de la valeur calorimétrique de substances solides et liquides.

Pour ce faire, une quantité connue de substance est brûlée sous atmosphère oxydante dans une bombe calorimétrique qui se trouve dans une chemise d'eau. À partir de l'augmentation de température qui en résulte, de la masse de l'échantillon ainsi que de la capacité thermique connue de l'ensemble

du système, la valeur calorifique de l'échantillon est calculée.

Le système calorimétrique **IKA**® C 6000 global standards/isoperibol est soumis à la directive sur les appareils à pression 97/23/CE. Respecter les consignes de sécurité.

Pour l'adaptation aux différents travaux de laboratoire, utiliser des consommables et accessoires d'origine **IKA**®.

## Infos utilisateur

Ce chapitre décrit comment utiliser le présent mode d'emploi de la façon la plus efficace pour travailler en toute sécurité avec le système calorimètre.

**Respecter impérativement les instructions du chapitre « Consignes de sécurité ».**

Les chapitres doivent être étudiés dans l'ordre.

Le chapitre « Transport, stockage » est essentiel pour la fiabilité du système et la garantie d'une précision de mesure élevée. Le chapitre « Description des composants du système » décrit les composants du

système et le chapitre « Procédure calorimétrique standard » contient les bases de la calorimétrie.

Le système calorimètre est prêt pour la mesure quand les procédures des chapitres « Installation et mise en service », « Préparation d'une mesure » et « Exécution d'une mesure » ont été exécutées.

Dans les chapitres suivants, les chiffres 1, 2, 3 désignent des instructions de manipulation qui doivent toujours être exécutées dans l'ordre indiqué.

## Caractéristiques du système

Le système calorimètre **IKA**® C 6000 global standards/isoperibol est utilisé pour la définition en routine de la valeur calorimétrique de substances solides et liquides. Les accessoires du système garantissent un ajustement individuel sur les tâches de laboratoire.

Le système se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Mesure automatique délestant des opérations de routine
- Remplissage d'oxygène/dégazage intégrés
- Détection automatique de la bombe calorimétrique
- Fonctionnement sans refroidisseur : Raccordement au robinet d'eau à réducteur de pression **IKA**® C 25 ; plage de température 12 °C à 27 °C ; consommation d'eau par mesure env. 4 l ; pression max. 1 bar à 1,5 bar.

- Fonctionnement avec le refroidisseur actif 17 à 27 °C (p. ex. **IKA**® KV 600 ; optionnel)
- Mesure et calcul de la valeur calorifique selon DIN 51900, ISO 1928, ASTM D240, ASTM D4809, ASTM D5865, ASTM D1989, ASTM D5468, ASTM E711
- Calcul du pouvoir calorifique selon DIN 51900, ASTM D240, ASTM D4809, ASTM D5865, ASTM D1989, ASTM D5468, ASTM E711
- Plage de mesure : max. 40 000 J (ceci correspond à une montée de la température de 5 K env. dans la bombe calorimétrique).
- Fonctionnement PC d'un ou de plusieurs calorimètres (logiciel CalWin®)
- Raccordement possible d'un rack d'essai
- Raccordement disponible pour une imprimante USB

- Méthode de travail selon le principe adiabatique, isopéribolique ou dynamique à 22 °C, 25 °C et 30 °C (température de départ de l'eau de la cuve interne) en fonction de la température du réfrigérant.
- La différence entre la température ambiante et la température d'exercice affecte la précision en mode dynamique. Par conséquent, la température d'exercice doit se trouver dans la gamme de la température ambiante.

Température du réfrigérant	Mode de travail C 6000 global standards	Mode de travail C 6000 isoperibol
12 °C à 20 °C	Adiabatique 22 °C Isopéribolique 22 °C Dynamique 22 °C	- Isopéribolique 22 °C Dynamique 22 °C
20 °C à 23 °C	Adiabatique 25 °C Isopéribolique 25 °C Dynamique 25 °C	- Isopéribolique 25 °C Dynamique 25 °C
23 °C à 27 °C	Adiabatique 30 °C Isopéribolique 30 °C Dynamique 30 °C	- Isopéribolique 30 °C Dynamique 30 °C

## Garantie et responsabilité

Conformément aux conditions de vente et de livraison d'**IKA**<sup>®</sup>, la garantie s'étend sur une période de 12 mois. En cas de demande de garantie, s'adresser au distributeur ou expédier l'appareil accompagné de la facture et de la raison de la réclamation directement à notre usine. Les frais de port sont à votre charge.

Lire attentivement le présent mode d'emploi. **IKA**<sup>®</sup> peut être tenue responsable pour ce qui concerne la sécurité, la fiabilité et les performances de l'appareil, uniquement si

- l'appareil a été utilisé conformément au mode d'emploi,
- les interventions sur l'appareil n'ont été effectuées que par des personnes autorisées par le fabricant,
- seuls des pièces et accessoires d'origine ont été utilisés pour les réparations.

La garantie ne s'étend pas aux pièces d'usure et n'est pas valable pour les erreurs causées par une manipulation non conforme, un entretien et une maintenance insuffisants ou le non-respect des instructions du présent mode d'emploi.

Le système calorimètre ne doit être ouvert que par un centre d'assistance technique/SAV autorisé.

Nous conseillons de s'adresser à notre SAV en cas de besoin d'assistance.

Par ailleurs, nous vous prions de respecter les dispositions de sécurité et de prévention des accidents.

**IKA**<sup>®</sup> décline toute responsabilité pour ce qui concerne les dommages ou les coûts découlant d'accidents, d'une mauvaise utilisation de l'appareil ou de modifications, de réparations ou d'innovations non autorisées.

## Transport et stockage

### Conditions de transport et de stockage

Pendant le transport et le stockage, le système doit être protégé contre les chocs mécaniques, les vibrations, les dépôts de poussière et l'air ambiant corrosif. En outre, veiller à ce que l'humidité relative de l'air ne dépasse pas 80 %.

L'appareil ne doit être stocké et transporté qu'entièrement vide.

Si une réparation est nécessaire, l'appareil doit être nettoyé et ne plus comporter de substances toxiques.

Pour ce faire, utilisez le formulaire « Certificat de régularité » que vous pouvez télécharger sur le site Web d'**IKA**<sup>®</sup> [www.ika.com](http://www.ika.com).

Renvoyer l'appareil dans son emballage d'origine. Les emballages de stockage ne sont pas suffisants pour les réexpéditions. Utiliser en plus un emballage de transport adapté.

## Déballage

---

Déballer soigneusement les composants du système et vérifier qu'ils ne sont pas endommagés. Il est important de déceler dès le déballage d'éventuels dommages dus au transport.

Le cas échéant, un procès-verbal de constatation immédiat est nécessaire (par la poste, chemin de fer ou transporteur).

## Contenu de la livraison

### Calorimètre IKA® C 6000 global standards/soperibol

---

- Calorimètre IKA® C 6000 global standards/isoperibol
- Kit d'accessoires
- Stylet pour la commande de l'écran tactile
- Flexible de vidange d'eau (1,5 m)
- Tuyau de raccordement O<sub>2</sub>
- Flexible de mise à l'air libre
- Cordon d'alimentation
- Carte de garantie
- Tuyau d'alimentation en eau
- Tuyau de retour d'eau
- Mode d'emploi

## Description des composants du système

### Calorimètre IKA® C 6000 global standards/isoperibol

Dispositif de levage



Bombe calorimétrique  
Styler pour la commande de l'écran tactile  
Ecran tactile

Ports  
Tension d'alimentation



Filtre à eau

Eau

Oxygène

## Flexibles

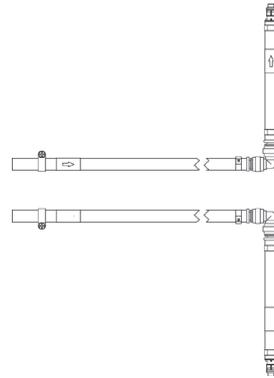
- Flexible d'évacuation  
(empty)



C 6000

- Tuyau d'alimentation  
(in)

Refroidisseur



C 6000

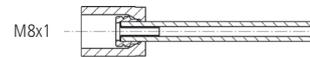
- Tuyau de retour  
(out)

- Flexible de mise à l'air libre  
(out)



C 6000

- Tuyau de raccordement O<sub>2</sub>  
(in)



C 6000

## Mise en service

### Lieu d'installation

Pour garantir la grande précision de mesure du système, il est indispensable de maintenir une température d'environnement constante. Par conséquent, respecter les conditions suivantes sur le lieu d'installation :

- Pas de rayonnement direct du soleil
- Pas de courants d'air (par exemple à proximité des fenêtres, des portes, des climatisations)
- Distance suffisante des radiateurs et d'autres sources de chaleur
- La distance minimum entre le mur et l'arrière de l'appareil ne doit pas être inférieure à 25 cm.
- Ne pas poser au-dessus du système du matériel de laboratoire (étagères, gaines de câbles, conduites circulaires, etc.).
- La température ambiante doit être comprise entre 20 °C et 25 °C (constante).
- Le système doit être installé sur une surface horizontale.

Pour le fonctionnement du système, les éléments suivants doivent être disponibles sur le lieu d'installation :

- Une alimentation électrique correspondant aux indications de la plaque signalétique des composants du système,
- Une alimentation en oxygène (99,95 % d'oxygène pur, qualité 3.5 ; pression 30 bars) avec indicateur de pression.

Un dispositif d'arrêt doit être disponible pour l'alimentation en oxygène. Respecter les consignes concernant l'oxygène du chapitre « Consignes de sécurité ».

Lire attentivement le présent mode d'emploi. **IKA®** peut être tenue responsable pour ce qui concerne la sécurité, la fiabilité et les performances de l'appareil, uniquement si

- l'appareil est utilisé conformément au mode d'emploi,
- les conditions nécessaires pour le lieu d'installation sont remplies

**Ne pas utiliser d'eau distillée ou déminéralisée (risque accru de corrosion) !** Remplir le refroidisseur selon le mode d'emploi du refroidisseur. Il est recommandé d'utiliser de l'eau du robinet de qualité potable. Ajouter (max. 1 ml pour 4 à 5 l d'eau) l'additif de bain eau fourni. Il permet d'améliorer la stabilité de l'eau.

## Raccordement au refroidisseur

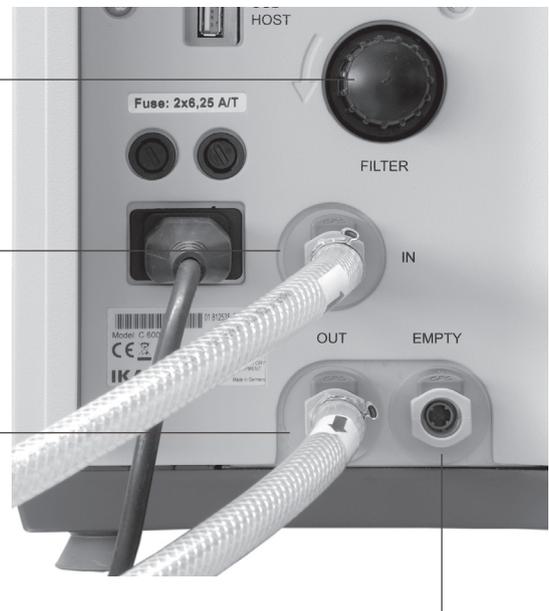
Vue arrière sans flexible



Veiller à toujours bien fermer le boîtier de filtre (voir « Maintenance et nettoyage du filtre ») !

Insérer la conduite d'arrivée dans l'entrée « IN » jusqu'au déclic. Raccorder l'autre extrémité côté refroidisseur sur le port « OUT » (pression hydraulique maxi 1,5 bar).

Insérer la conduite de retour dans l'entrée « OUT » jusqu'au déclic. Raccorder l'autre extrémité côté refroidisseur sur le port « IN ».



Le port « EMPTY » sert uniquement à la vidange de l'appareil, p. ex. pour le transport. En fonctionnement normal, le flexible d'évacuation ne doit pas être branché !

## Raccordement à la conduite d'eau

Le fonctionnement est autorisé uniquement avec le réducteur de pression **IKA® C 25** ! La vanne de régulation de pression **IKA® C 25** est obligatoire pour le fonctionnement du calorimètre sur le robinet d'eau et

préréglé sur une pression de sortie d'env. 1,5 bar. La soupape est montée dans la conduite d'arrivée d'eau, voir le mode d'emploi **IKA® C 25**.

## Raccordement de l'alimentation en oxygène

Raccorder le tuyau de raccordement O<sub>2</sub> jusqu'à la butée dans l'accouplement côté calorimètre « IN » et raccorder l'extrémité libre au réducteur de pression **IKA® C 29** (le cas échéant avec les adaptateurs fournis). Procéder dans l'ordre inverse pour le démontage.

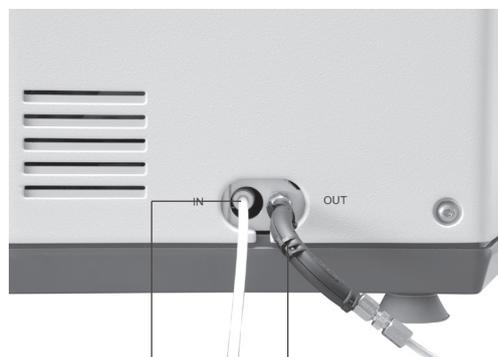
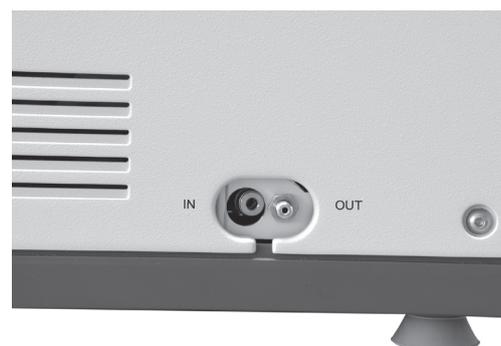
**Remarque : Le tuyau de raccordement O<sub>2</sub> ne peut être démonté que sans pression !**

Visser le flexible de mise à l'air libre au raccord vissé « degas » côté calorimètre (SW8) et poser l'extrémité libre dans l'évent ou la raccorder à un système de lavage de gaz. Respecter pour ce faire les consignes de sécurité en vigueur.



IKA® C 29

Le flexible de mise à l'air libre permet d'évacuer les gaz de combustion de la bombe calorimétrique après chaque expérience de combustion. Le flexible de mise à l'air libre ne doit pas être écrasé ou plié.



Tuyau de raccordement O<sub>2</sub> IN max. 40 bars

Flexible de mise à l'air libre



**Les gaz de combustion sont dangereux pour la santé, par conséquent le flexible de mise à l'air libre doit être raccordé à une épuration des gaz ou à une aspiration adaptée.**

## Raccordement au secteur

Respecter la conformité de la tension de secteur disponible avec celle indiquée sur la plaque signalétique.



## Branchement des périphériques

*Remarque : Le calorimètre doit être éteint au moyen de l'interrupteur et les périphériques doivent être éteints lors de leur branchement.*



PC RS232 : Branchement en série sur la commande du calorimètre avec CALWIN ou fonctionnement avec l'imprimante série C1.50.

Réglage standard :	Vitesse de transmission :	9600
	Bits de données :	8
	Bits d'arrêt :	1
	Parité :	aucune
	Handshake :	aucun

BALANCE RS232 : Port pour le branchement d'une balance (Mettler, Ohaus, Sortorius, Kern)

Réglage standard :	Vitesse de transmission :	1200
	Bits de données :	7
	Parité :	impaire
	Bits d'arrêt :	1
	Handshake :	aucun

ETHERNET : Port réseau pour le transfert de données via le réseau, p. ex. imprimante réseau.

USB-DEVICE : Port USB (réservé à l'assistance technique).

USB-HOST : Port pour le raccordement d'une imprimante ou d'une souris USB.

SAMPLE-RACK : Port pour le raccordement du rack d'essai C 5020.



L'appareil s'allume et s'éteint côté droit avec l'interrupteur.

Éteindre l'appareil au moyen de l'interrupteur secteur.

→ Le dispositif de levage monte.

Arrêter l'appareil uniquement via le guidage par menus.

→ Le dispositif de levage descend.

**PRUDENCE** La mise en marche et l'arrêt sans passer par le guidage par menus peuvent entraîner une perte de données.

*Remarque : Éteindre l'appareil au moyen de l'interrupteur secteur après l'invite via le guidage par menus !*

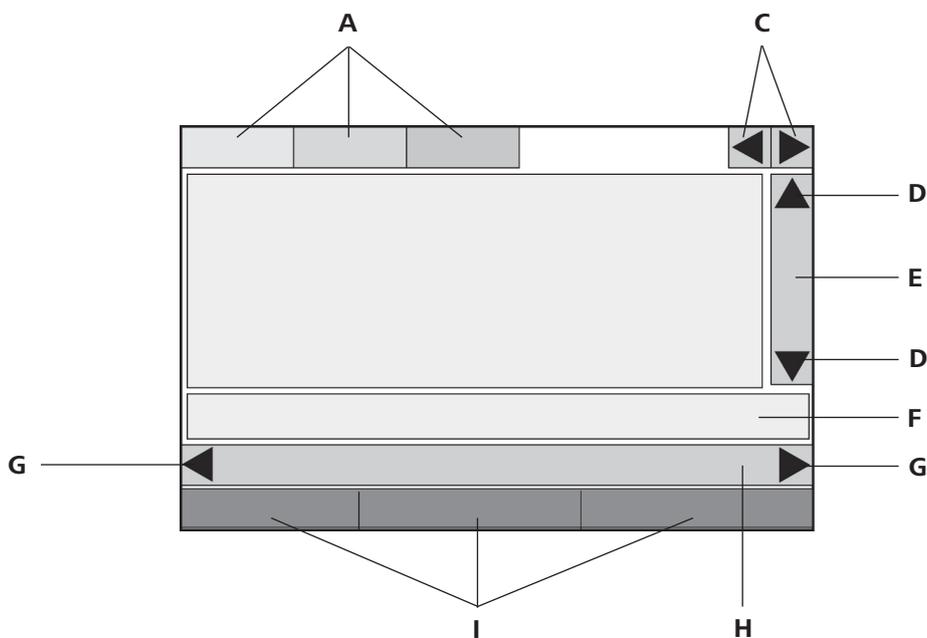
## Éléments d'affichage et de commande



Après la mise en marche, l'écran tactile du calorimètre IKA® C 6000 global standards/isoperibol s'active et peut être commandé avec le doigt ou le stylet.

### Explication de l'affichage à l'écran

#### Schématisation des éléments d'affichage



Rep.	Désignation
A	Onglet
C	Symbole flèche onglets
D	Symbole flèche barre verticale
E	Barre verticale
F	Zone d'info
G	Symbole flèche barre horizontale
H	Barre horizontale
I	Bouton de commande

D'autres illustrations des éléments d'affichage en fonction du contexte sont données avec l'illustration afférente.

Affichage d'une liste

Measurements	Device	Graph	12/5/14 10:51 Isope	
Id	Weight	Result		Ve
✓ 110114_4	1.40000	99999		Co
✓ 110114_5	1.70000	99999		Co
✓ 110114_6	1.80000	99999		Co
✓ 110114_7	1.90000	99999		Co
✓ 110114_1	0.21980	99999		Co
✓ 110114_1	0.21980	99999		Co

Prepare Start Evaluation Menu on

Le contenu de l'affichage à l'écran est souvent réparti sur plusieurs onglets, entre lesquels il est possible de commuter à tout moment. Ainsi, l'affichage pendant la procédure calorimétrique standard se divise en trois vues « Mesures », « Appareil » et « Graphique ».

### Symboles d'état



#### Coche verte

Mesure terminée mais pas encore analysée ou confirmation de la sélection



#### Calculatrice

Mesure terminée et analysée, les données d'analyse ne sont plus modifiables



#### Coche vide

Mesure préparée mais pas encore effectuée



#### X jaune

Caractéristique de champ non sélectionnée, ou interruption avant allumage



#### X rouge

Interruption après allumage



#### Cercle

Mesure en cours

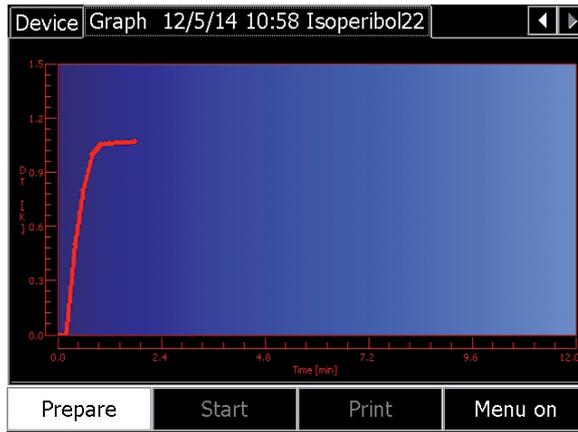
Champ de rapport

Measurements	Device	Graph	12/5/14 10:57 Isope	
Filling Water				
Measurement 110114_1				
Running the measurement				
0.00 min 0.0000 °C				
Equalize				
0.20 min 0.0000 °C				
0.40 min 0.5000 °C				
0.60 min 0.8000 °C				
0.80 min 1.0000 °C				
1.00 min 1.0560 °C				
1.20 min 1.0600 °C				
1.40 min 1.0630 °C				
1.60 min 1.0650 °C				

Prepare Start Print Menu on

Les listes et champs de rapport disposent de barres de défilement. Un clic dans la zone claire de la barre de défilement permet de parcourir la liste et les champs du rapport. En cliquant dans la zone foncée et en glissant, il est possible de déplacer l'affichage en continu, de même en cliquant et en maintenant les symboles de flèches.

Remarque : Les champs grisés ne peuvent pas être sélectionnés.



L'affichage « graphique » donne la courbe température/temps.

Vessels New Vessel

Run mode: Isoperibol22 [Change]

Vessel	Name	Identifier	Runs	C-Value
✓ 1	01.2547896	R12543987908	0	8083

Inspect Calibrations for Selected Vessel and RunMode

Revert Save Done

Les principales actions possibles à un moment donné sont rassemblées sur le bord inférieur de l'écran, sous forme de boutons à cliquer.

Interrupteur

Prepare a measurement

Weight [g]: 0.00000 [Scale]

Calibration: ✗

Vessels: Automatic Id [v]

Id: 140512\_0 [+]

User: [ ]

Properties

UserDefined: 0 [v] J

Cancel Ok

Interrupteur

Case de sélection

Pour déclencher une action, un clic sur les zones délimitées suffit (éventuellement des images ou des textes). Les principales actions sont expliquées dans l'ordre, sur l'exemple de la boîte de dialogue « Préparation d'une mesure ».

Poids d'échantillon :

Permet de saisir manuellement le poids au moyen d'un clavier virtuel.

Étalonnage

Champ de sélection de marquage (Marche/Arrêt) d'un étalonnage.

Bombe calorimétrique

Case de sélection manuelle en cas de détection inactive de la bombe calorimétrique.

Désignation

Champ d'édition alphanumérique

Utilisateur

Champ d'édition alphanumérique

Caractéristiques

Champ d'édition alphanumérique

Fil IKA®

La case de sélection permet d'ouvrir une liste de sélection.

## Poids d'échantillon

Weight [g]	0.00000	Scale
------------	---------	-------

### Saisie d'une valeur numérique, p. ex. poids d'échantillon :

Il est possible ici de cliquer sur la surface totale à l'exception du bouton « Balance ». Un clavier numérique virtuel s'ouvre et permet de saisir une valeur :

Prepare a measurement

Weight [g]

Calibration

Vessels

Id

User

Properties

UserDefined

Cancel

Ok

Case de sélection

Après la fermeture du clavier virtuel, « Ok » permet de valider la valeur dans le champ de saisie. Au contraire, un clic sur le bouton « Balance » permet de valider automatiquement une valeur provenant d'une balance raccordée.

Id	140512_0	+
----	----------	---

### Saisie d'une valeur alphanumérique, p. ex. « Désignation » :

Ici aussi, il est possible de cliquer sur toute la surface. Un clavier virtuel complet s'ouvre.

*Remarque : Il est possible de saisir au maximum 23 caractères.*

Id

140512\_0

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

q w e r t z u i o p

a s d f g h j k l

a/A y x c v b n m DEL

ESC Ok

Touche de sélection des majuscules/minuscules et caractères spéciaux

Après la fermeture du clavier virtuel, « Ok » permet de valider la valeur dans le champ de saisie.

IKA-Thread	▼
UserDefined	
IKA-Thread	
No Thread	
Paraffin-Strip	

### Sélection à partir d'une case, p. ex. pour l'aide à l'allumage :

Après avoir cliqué sur la case de sélection, une liste des possibilités s'affiche. La possibilité est sélectionnée par un clic.

Calibration	✘
-------------	---

Champ de sélection simple, p. ex. étalonnage :

Calibration	✔
-------------	---

La mesure préparée peut être identifiée comme étalonnage en cliquant sur toute la surface.

## Utilisation de l'appareil

### Mise en marche de l'appareil



L'IKA® C 6000 global standards/isoperibol s'allume avec l'interrupteur. Le couvercle s'ouvre automatiquement. Pendant 30 secondes environ, un écran de démarrage apparaît pendant l'initialisation du matériel et le chargement du logiciel.

### Vérification du système

La vérification du système est effectuée automatiquement après chaque mise en marche de l'IKA® C 6000 global standards/isoperibol.



Durant la vérification du système, l'écran de démarrage reste affiché, un clic sur le bouton « Afficher les détails » délivre des informations détaillées

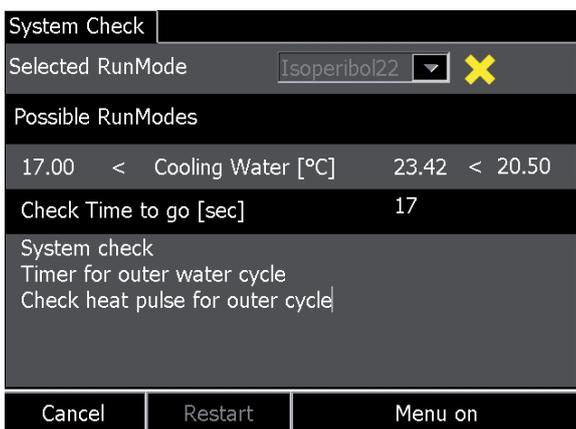


L'avis de sécurité concernant les informations et l'activation du calorimètre est ensuite affiché sur la page d'accueil IKA®.

La vérification du système englobe les étapes suivantes :

- Contrôle du circuit d'eau extérieur avec la pompe de circulation et le chauffage (env. 30 à 45 secondes)
- Contrôle du circuit d'eau intérieur avec le refroidisseur ou l'alimentation en eau et encore le chauffage (env. 30 à 45 secondes)
- Vérification si la température de l'eau de refroidissement est adaptée à la méthode de travail choisie de l'IKA® C 6000 global standards/isoperibol. (env. 60 à 180 secondes).

Si l'une de ces étapes n'est pas bien effectuée, la vérification du système s'interrompt avec un message d'erreur. Après la vérification de tous les composants, il est possible de redémarrer la vérification de système, de même après une interruption manuelle. Pour cela, actionner le bouton « Redémarrer ».



Quand la vérification du système est en pause, aucune mesure ne peut être effectuée. Il est toutefois possible d'exécuter quelques options de menu.

Si les conditions de l'eau de refroidissement ne sont pas adaptées à la méthode de travail définie de l'IKA® C 6000 global standards/isoperibol, il est possible de sélectionner une autre méthode de travail parmi celles possibles actuellement. Noter toutefois que les rapports sont stables.

Par défaut, les modes suivants sont définis :

- Adiabatique 22 (IKA® C 6000 global standards)
- Isopéribolique 22 (IKA® C 6000 isoperibol)

Lors d'un changement de méthode de travail, l'appareil doit être réétalonné.

### Mise en service initiale

Lors de la mise en service initiale, une bombe calorimétrique doit être enregistrée :

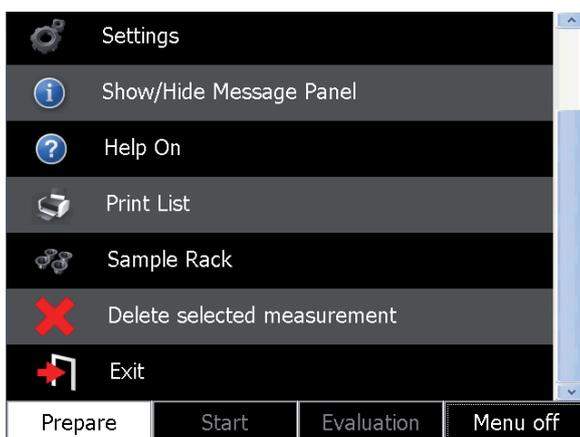
Pour cela, actionner le bouton « Activation menu ».

Sélectionner le point « Méthode de travail... ».

Sélectionner l'onglet « Nouvelle bombe calorimétrique ».

Suivre les instructions de la page 37.

### Mise hors tension de l'appareil



« Fin » : Ceci entraîne l'enregistrement final des mesures du jour, le couvercle du calorimètre et le logiciel se ferment. Eteindre ensuite le calorimètre et tous les accessoires.

**Ne jamais éteindre l'appareil sans avoir cliqué sur « Fin », sous peine de perdre des données !**

### Définition de la valeur calorifique

#### Conditions d'essai

Dans un calorimètre se produisent des combustions dans des conditions données. Pour ce faire, l'**IKA®** C 6000 global standards/isoperibol est rempli d'un échantillon de combustible pesé, l'échantillon est allumé et l'augmentation de température dans le système calorimètre est mesurée.

La valeur calorifique spécifique de l'échantillon se calcule à partir des éléments suivants :

- Poids de l'échantillon de combustible
- Capacité thermique du système calorimètre (valeur C)
- Augmentation de température de l'eau dans le système calorimètre

Pour une combustion complète, la bombe calorimétrique du système calorimètre est remplie d'oxygène pur (qualité 3.5). La pression de l'atmosphère d'oxygène dans la bombe calorimétrique doit être réglée sur 30 bars (max. possible 40 bars). La définition exacte de la valeur calorifique d'une substance part du principe que la combustion est effectuée dans des conditions définies précisément. Les **normes** appliquées partent des principes suivants :

- La température du combustible avant la combustion est comprise entre 20 et 30 °C, en fonction de la température de démarrage réglée.
- L'eau contenue dans le combustible avant la combustion et l'eau qui se forme lors de la combustion des liaisons hydrogénées du combustible est sous forme liquide après la combustion.
- Aucune oxydation de l'azote de l'air n'a eu lieu. Les produits gazeux après la combustion comprennent entre autres de l'oxygène, de l'azote, du dioxyde de carbone, du dioxyde de soufre et les produits d'oxydation de l'échantillon.
- Des substances solides peuvent se former (cendres par exemple).

Toutefois, souvent les produits de combustion sur lesquels les normes se basent ne sont pas les seuls qui sont générés. Dans ces cas, il est nécessaire d'analyser l'échantillon de combustible et les produits de combustion, qui fournissent des données supplémentaires pour les calculs de correction. La valeur calorifique normalisée est alors obtenue à partir de la valeur calorifique mesurée et des données d'analyse.

La **valeur calorifique Ho** est formée du quotient de la quantité de chaleur dégagée lors de la combustion complète d'une substance solide ou liquide et du poids de l'échantillon de combustible. Les liaisons aqueuses du combustible doivent être à l'état liquide après combustion.

La formule pour la valeur calorifique est

$$H_o = (CV * DT - Q_{ext}) / m$$

avec

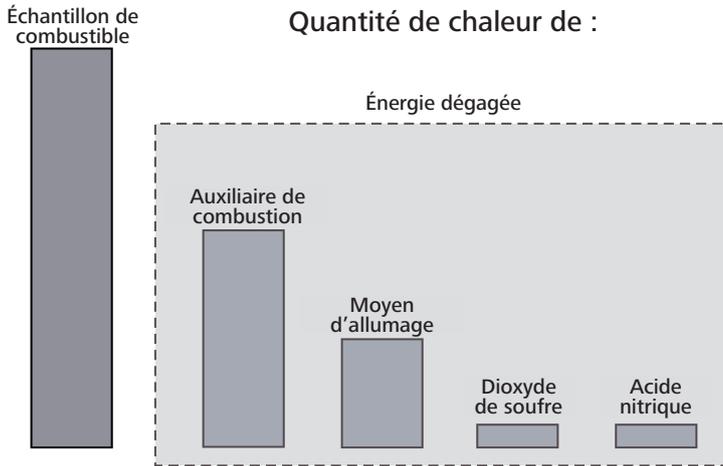
Ho	Valeur calorifique
m	Masse de l'échantillon
DT	Montée mesurée et corrigée de la température
Qext	Toutes les énergies externes provenant du fil d'allumage, de l'aide à l'allumage, des auxiliaires de combustion et de la formation d'acidité
CV	Valeur C (capacité thermique) du calorimètre

Le **pouvoir calorifique inférieur PCI** est égal à la valeur calorifique moins l'énergie de condensation de l'eau contenue dans le combustible et formée par la combustion.

Le pouvoir calorifique est la valeur la plus importante d'un point de vue technique car dans toutes les applications techniques importantes, seul le pouvoir calorifique peut être analysé.

**Les bases de calcul complètes pour la valeur calorifique et le pouvoir calorifique figurent dans les normes en vigueur (par exemple : DIN 51 900 ; ASTM D 240 ; ASTM D 1989, ISO 1928).**

## Corrections



En raison du système, lors des expériences de combustion se forment non seulement la **chaleur de combustion** de l'échantillon, mais également de la chaleur de l'**énergie dégagée**.

Celle-ci peut osciller énormément en fonction de la quantité de chaleur de l'échantillon de combustible.

La chaleur de combustion du fil de coton qui allume l'échantillon et l'énergie d'allumage électrique risquent de fausser la mesure. Cette influence est prise en compte au moyen d'une valeur de correction dans le calcul.

Les substances difficilement inflammables ou difficilement combustibles sont brûlées avec un **auxiliaire de combustion**. L'auxiliaire de combustion est pesé puis placé dans le creuset avec l'échantillon. À partir du poids de l'auxiliaire de combustion et de sa valeur calorifique spécifique connue, la quantité de chaleur véhiculée peut être définie. Le résultat de l'expérience doit être corrigé de cette quantité de chaleur.

Le **creuset jetable C 14** est un creuset combustible qui peut être utilisé à la place d'un creuset classique. Le creuset jetable brûle entièrement sans résidu. Lors de l'utilisation d'un creuset jetable, il n'est pas nécessaire d'utiliser un fil de coton. Le creuset est touché et allumé directement par le fil d'allumage fixe de la bombe calorimétrique.

L'échantillon est placé directement dans le creuset jetable. Dans la plupart des cas, aucun auxiliaire de combustion n'est nécessaire car le creuset jetable sert lui-même d'auxiliaire.

### Correction de l'acidité

Presque toutes les substances à analyser contiennent du soufre et de l'azote. Dans les conditions qui règnent lors des mesures calorimétriques, le soufre et l'azote brûlent et se décomposent en  $SO_2$ ,  $SO_3$  et  $NO_x$ . En se liant avec l'eau résultant de la combustion et de l'humidité, du dioxyde de soufre et de l'acide nitrique ainsi que de la chaleur de dissolution se forment. Pour maintenir la valeur calorifique normale, l'influence de la chaleur de dissolution sur la valeur calorifique est corrigée.

Pour atteindre un état final défini et comptabiliser la quantité de tous les acides, avant l'expérience, de l'eau distillée ou autre liquide d'absorption adapté est placé(e) dans la bombe calorimétrique *en accord avec les normes applicables*. Avec ce liquide d'absorption et l'eau de combustion, les gaz de combustion forment des acides.

Après la combustion, la bombe calorimétrique est nettoyée à fond à l'eau distillée afin de quantifier également le condensat qui s'est déposé sur les parois intérieures du réservoir. La teneur en acide de la solution ainsi obtenue peut alors être recherchée au moyen des périphériques de détection de dissolution aqueuse adaptés.

Pour plus d'informations à ce sujet, contacter **IKA®** ou le distributeur autorisé.

## Indications pour l'échantillon

Le système calorimètre **IKA®** C 6000 global standards/isoperibol est un instrument de mesure de précision pour la définition de routine de la valeur calorifique de substances solides et liquides. Des mesures exactes ne sont possibles que si les différentes phases de l'expérience sont exécutées soigneusement. La procédure telle qu'elle est décrite au chapitre « Pour votre sécurité » et dans les paragraphes suivants doit par conséquent être scrupuleusement respectée.



**DANGER**

**En cas de combustion d'échantillons inconnus, quitter la pièce ou s'éloigner du calorimètre !**

Certaines précautions doivent être respectées pour les substances à brûler :

- En règle générale, les comburants solides sous forme pulvérulente peuvent être brûlés directement. Les substances à combustion rapide (acide benzoïque par exemple) ne doivent pas être brûlées en vrac.

L'acide benzoïque ne doit être brûlé que sous forme comprimée ! Les poussières et poudres combustibles doivent d'abord être compressées. Les poussières et poudres séchées à l'étuve (copeaux de bois, foin, paille, tec.) brûlent de façon explosive ! Elles doivent d'abord être humidifiées ! Les liquides facilement combustibles avec une pression de vapeur basse (par exemple le tétraméthyle-disiloxane dihydrogène) ne doivent pas entrer en contact direct avec le fil de coton !

**Les substances à combustion rapide tendent à être projetées. Ces substances doivent être comprimées sous forme de pastilles avant la combustion.**

**Pour ce faire, il est possible d'utiliser la presse à briqueter C 21 IKA®.**

- La plupart des substances liquides peuvent être pesées directement dans le creuset. Les substances liquides turbides ou contenant des dépôts d'eau doivent être séchées ou homogénéisées avant la pesée. La teneur en eau de ces échantillons doit être définie.

- Les substances très volatiles sont introduites dans des capsules de combustion (capsules de gélatine ou capsules d'acétylbutyrate, voir Accessoires) et sont brûlées avec les capsules.
- Utiliser des auxiliaires de combustion pour les substances difficilement inflammables ou faiblement caloriques (voir Accessoires). Avant de remplir la capsule ou le sachet de combustion avec la substance à définir, ils doivent être pesés afin d'obtenir l'énergie dégagée supplémentaire apportée par l'auxiliaire de combustion à partir du poids et de la valeur calorifique. Ceci doit être pris en compte avec Qextern2. La quantité d'auxiliaire de combustion utilisée doit être la plus petite possible.
- À la pression et à la température qui règnent dans la bombe calorimétrique, le soufre et l'azote brûlent et se décomposent en  $SO_2$ ,  $SO_3$  et  $NO_x$ . En se liant avec l'eau de combustion qui se forme, du dioxyde de soufre et de l'acide nitrique ainsi que de la chaleur de dissolution se forment. Cette chaleur de dissolution est prise en compte dans le calcul de la valeur calorifique. Afin de détecter et de définir la quantité de tous les acides générés il est possible de placer avant l'expérience 5 ml environ d'eau distillée ou un autre barboteur adapté dans la bombe calorimétrique.

**Dans ce cas, étalonner le système avec le barboteur !**

Après la combustion, l'eau formée est collectée et la bombe calorimétrique est soigneusement rincée à l'eau distillée. Rechercher la teneur en acide du mélange eau de rinçage et solution produite. Si la teneur en soufre du combustible et la correction de l'acide nitrique sont connues, l'analyse de l'eau n'est pas nécessaire.



**Pour augmenter la durée de vie des pièces d'usure (joints toriques, joints, etc.), il est recommandé de travailler principalement avec un barboteur à eau.**

**Attention, risque de corrosion !**

Les substances riches en halogènes ne doivent pas être brûlées dans la bombe calorimétrique C 6010, utiliser la bombe calorimétrique C 6012.

## Combustion complète

Pour définir correctement la valeur calorifique, il est essentiel que l'échantillon brûle entièrement. Après chaque expérience, rechercher des signes de combustion incomplète dans le creuset et tous les résidus solides.

Pour les substances qui tendent aux projections, la combustion complète n'est pas garantie. Les **substances difficilement inflammables** (substances avec une teneur en minéraux élevée, substances faiblement caloriques) brûlent souvent

entièrement uniquement à l'aide d'auxiliaires de combustion tels que le creuset jetable, des capsules ou des sachets de combustion (C 10/C 12, voir Accessoires). L'utilisation d'auxiliaires de combustion liquides tels que l'huile de paraffine est également possible.

L'auxiliaire de combustion (fil de coton par exemple) doit lui aussi brûler entièrement. En cas de restes non brûlés, l'expérience est à recommencer.

## Alignement

(uniquement IKA® C 6000 global standards)

Si l'appareil doit fonctionner via la méthode de travail adiabatique, un alignement préalable dans la plage de température respective (22°, 25° ou 30°) est nécessaire.

Un alignement doit être effectué dans les cas suivants :

- A la mise en service initiale du calorimètre ou lors d'un changement de lieu d'installation.
- Quand les temps de mesure pour les mesures adiabatiques se trouvent régulièrement au-dessus de 15-20 minutes.
- Quand les mesures adiabatiques sont souvent interrompues en raison du dépassement des limites de temps pour l'essai préalable ou principal.

Déroulement d'un alignement :

- Définir la méthode de travail en fonction de la plage de température souhaitée (alignement\_22, alignement\_25, alignement\_30).

- Préparer une mesure de manière formelle. Un creuset vide est utilisé. Pour la pesée d'échantillon, la valeur fictive « 1 » est saisie.
- Démarrer la mesure.
- L'alignement se déroule automatiquement en l'espace de 1 heure environ. Une fois l'alignement réussi, la valeur d'alignement s'affiche comme montée de la température dans le rapport de la mesure effectuée.

Après un alignement réussi, l'appareil commute automatiquement le mode de travail sur le mode adiabatique correspondant.

Alignement_22	→	Adiabatique_22
Alignement_25	→	Adiabatique_25
Alignement_30	→	Adiabatique_30

## Étalonnage

Afin de garantir des résultats de mesure précis et reproductibles, le système calorimètre est étalonné après la première mise en service, après les travaux d'entretien, après le remplacement de pièces et à intervalles réguliers. Pour l'étalonnage, la capacité thermique du système calorimètre est à nouveau définie.

### **Un étalonnage régulier est impératif pour maintenir la précision de mesure.**

Pour ce faire, une quantité donnée de substance de référence est brûlée dans l'**IKA**® C6000 global standards/isoperibol dans des conditions d'essai. Étant donné que la valeur calorifique de la substance de référence est connue, il est possible de calculer la capacité thermique après sa combustion, sur la base de l'augmentation de température du système calorimètre.

La substance de référence internationalement reconnue pour la calorimétrie est l'acide benzoïque du National Bureau of Standards (NBS - Standard sample 39 J) à valeur calorifique garantie.

A partir de la formule pour le pouvoir calorifique, on obtient la capacité thermique

$$CV = (Ho * m + Qext) / DT$$

En fonction de la norme utilisée, plusieurs mesures doivent être effectuées pour définir la capacité thermique. En tenant compte de divers critères statistiques, la moyenne est établie et prise comme capacité thermique pour les déterminations suivantes des valeurs calorifiques.

Pour plus d'informations sur l'étalonnage, nous renvoyons aux normes en vigueur. Si l'**IKA**® C6000 global standards/isoperibol est utilisé avec plusieurs bombes calorimétriques, la capacité thermique du système doit être définie pour chaque bombe calorimétrique. Pour ce faire, veiller à ne pas permuter les bombes calorimétriques.

En outre, la capacité thermique dépend un peu de la méthode de mesure. Pour chaque méthode de mesure utilisée, la capacité thermique doit être définie.

## Conseils pour l'étalonnage

L'étalonnage doit avoir lieu dans les mêmes conditions que les expériences suivantes. Si des barboteurs (eau distillée ou solutions) sont utilisés lors des expériences de combustion, utiliser exactement la même quantité de cette substance lors de l'étalonnage.

Pour la définition de la valeur calorifique, l'augmentation de température doit être aussi élevée que lors de l'étalonnage (p. ex. 2 comprimés = env. 1 g d'acide benzoïque = ~ 3 K). La quantité optimale d'échantillon doit être déterminée par plusieurs expériences si nécessaire.

## Préparation de la mesure

Le terme « mesures » comprend par la suite les mesures pour l'étalonnage du système calorimètre (mesures d'étalonnage) et les mesures à proprement parler de définition de la valeur calorimétrique.

La différence entre les deux réside essentiellement dans l'analyse (cf. les chapitres « Utilisation de l'appareil » et « Réglages »), tandis que leur préparation et leur exécution sont sensiblement identiques.

Effectuer les préparations suivantes pour préparer le système à une mesure :

1. Avec la bombe calorimétrique ouverte, fixer un fil de coton au centre du fil d'allumage à l'aide d'une boucle.
2. Peser directement la substance dans le creuset avec une précision de 0,1 mg. Si nécessaire, placer au préalable de l'eau distillée ou une solution dans la bombe calorimétrique.  
La saisie du poids maximum autorisé est limitée à une valeur maximum de 5 g.

Pour augmenter la durée de vie des pièces d'usure (joints toriques, joints, etc.), il est recommandé de travailler principalement avec un barboteur à eau.

En général, le poids de l'échantillon doit être sélectionné de façon à ce que l'augmentation de température pendant la mesure soit inférieure à 5 K et s'approche de l'augmentation de température de

l'étalonnage (énergie dégagée maximale : 40 000 J).  
Faute de quoi, le calorimètre risque d'être endommagé.

En cas de dépassement de l'apport d'énergie maximal, il est conseillé d'envoyer le calorimètre.

Lors du travail avec des substances inconnues, n'utiliser au début que de très petits poids d'échantillons (0,25 g environ) pour définir le potentiel énergétique. En cas de combustion d'échantillons inconnus, quitter la pièce ou s'éloigner du calorimètre.

Si de l'eau distillée ou des solutions sont placées dans la bombe calorimétrique pour l'expérience de combustion, l'étalonnage doit avoir été effectué au préalable avec le même barboteur et dans la même quantité.

Tenir également compte du mode d'emploi de la bombe calorimétrique C 6010/ 6012.

Prepare a measurement	
Weight [g]	0.00000 <input type="button" value="Scale"/>
Calibration	
Vessels	Automatic Id <input type="button" value="v"/>
Id	140512_0 <input type="button" value="+"/>
User	
Properties	
IKA-Thread	<input type="button" value="v"/> 50 <input type="button" value="J"/>
<input type="button" value="Cancel"/>	<input type="button" value="Ok"/>

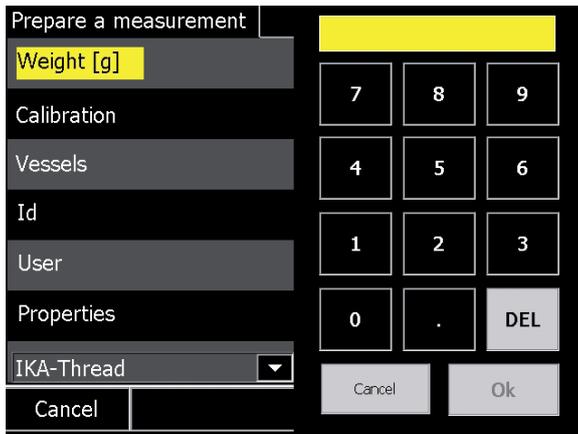
Sans autres réglages, il est possible d'effectuer une mesure complète conforme aux étapes suivantes :

Cliquer sur le bouton « Préparation » pour préparer une nouvelle mesure. L'écran suivant apparaît :

Avec la détection automatique de la bombe calorimétrique :

Pour préparer une mesure valide, il est nécessaire de saisir au moins le poids de l'échantillon.

Cliquer sur le champ « Poids d'échantillon » pour obtenir un clavier virtuel.



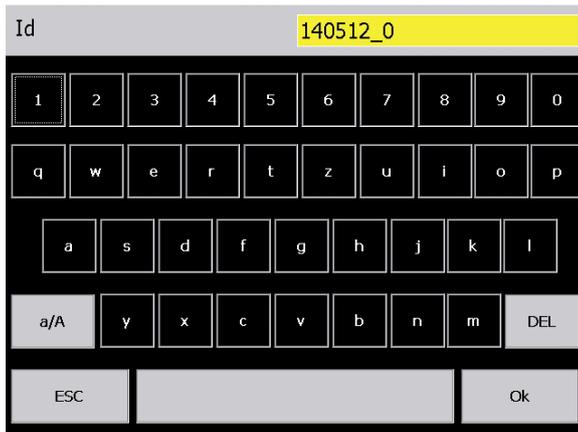
Cliquer sur les chiffres nécessaires ou le point et valider avec Ok.

Il est possible aussi de transférer le poids à partir d'une balance reliée ou de le demander en cliquant sur le bouton « Balance ». La valeur est ensuite saisie automatiquement.

Toutes les autres saisies sont facultatives.

Par défaut, la bombe calorimétrique n'est pas sélectionnée manuellement mais en l'accrochant dans le calorimètre.

*Remarque : Le poids doit être < 5 g.*



Pour les saisies « Désignation », « Utilisateur », « Caractéristiques », un clavier alphanumérique virtuel s'affiche :

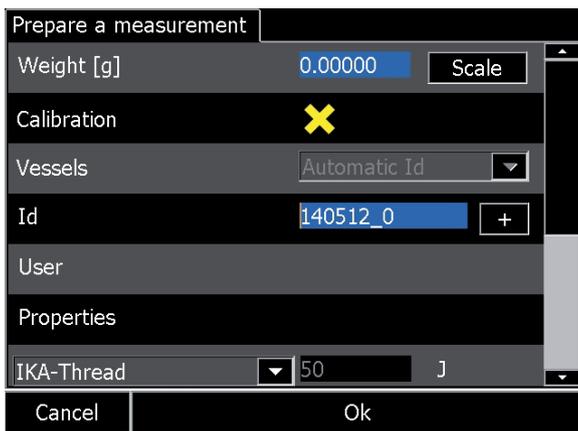
Cliquer sur OK pour terminer la saisie.

Pour la désignation, le traitement est particulier : Par défaut, la désignation d'un échantillon est formée de la date actuelle et d'un numéro de série. Par exemple, AAMMJ07 indique le septième échantillon traité le JJ.MM.AA.

Cette désignation s'affiche également la fois suivante. Si le dernier caractère d'une désignation est un chiffre, il augmente d'une unité.

Il est possible d'arrêter à tout moment l'utilisation de la désignation spécifique à l'utilisateur : accéder à la boîte de dialogue « Désignation », supprimer la désignation et cliquer sur Ok.

Pour effectuer l'étalonnage, sélectionnez le champ « Etalonnage ».



La barre de défilement permet d'atteindre les autres champs de saisie des énergies dégagées. En l'absence de procédures d'application particulières, il est possible d'utiliser ici les réglages par défaut « Fil d'allumage IKA® », « Défini par l'utilisateur » = 0, « Défini par l'utilisateur » = 0. Cela signifie que l'aide à l'allumage est le fil d'allumage IKA® standard et qu'aucun autre auxiliaire de combustion n'est utilisé.

### Simulation

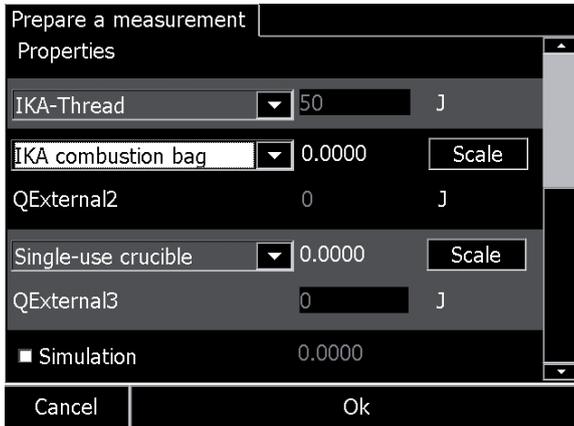
Dans certains cas, il est utile de comprendre les essais de valeurs calorifiques ou de calculer des résultats possibles des essais, mais sans effectuer l'essai de combustion.

Cette option est particulièrement utile, si une définition de la valeur calorifique a été accidentellement effectuée au lieu d'un étalonnage et vice versa. Cela peut être corrigé par une simulation en utilisant l'augmentation de la température de la mesure mal interprétée.

Après l'activation de la simulation, il est possible de sélectionner la bombe calorimétrique utilisée.



Pour « Energie externe 2 », il est possible de saisir des valeurs comprises entre 0 et 20 000 joules. Mais, des types spécifiques d'auxiliaires de combustion peuvent aussi être sélectionnés dans la liste.



Dans ce cas, le poids de l'auxiliaire de combustion doit être saisi afin de calculer l'énergie dégagée.

Ces poids peuvent aussi être transmis directement par une balance : La solution la plus flexible est de cliquer sur le bouton « Balance ». La valeur est ensuite transmise au bon endroit.

Si la balance ne peut pas recevoir de commandes, cliquer sur le bouton « Balance » puis sur la touche « Transfert » de la balance.

Id	Weight	Result	Vessel
110114_5	1.70000	99999	Comp:7
110114_6	1.80000	99999	Comp:8
110114_7	1.90000	99999	Comp:5
110114_1	0.21980	99999	01.25478
110114_1	0.21980	99999	Comp:10
140512_0	1.02400	99999	none

Il est possible aussi de transmettre des poids sans cliquer sur le bouton « Balance » :

Si l'écran « Préparation d'une mesure » n'est pas encore ouvert, il s'ouvre. Les poids sont transmis dans l'ordre suivant :

- Poids de l'auxiliaire de combustion 2 (s'il est défini)
- Poids de l'échantillon
- Poids de l'auxiliaire de combustion 3 (s'il est défini).

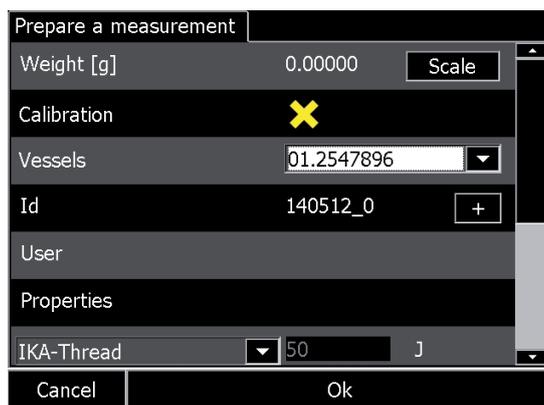
Une fois effectuées toutes les saisies à l'écran « Préparer », cliquer sur OK, l'affichage ci-contre apparaît.

*Remarque : Lors de l'utilisation sans détection automatique de la bombe calorimétrique, le bouton Démarrer est activé aussitôt après la préparation !*

## Equipement de la bombe calorimétrique

Consulter le mode d'emploi des bombes calorimétriques C 6010/C 6012.

## Procédure calorimétrique sans détection automatique de la bombe calorimétrique



La détection automatique de la bombe calorimétrique est désactivée (voir « Onglet nouvelle bombe calorimétrique », page 37).

La procédure est la même que la procédure standard avec les exceptions suivantes :

### Préparation de la mesure

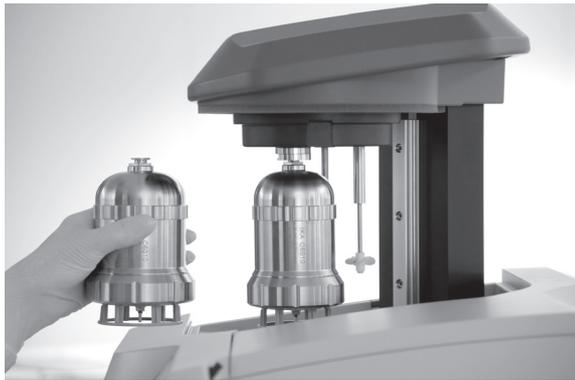
Sélectionner une bombe calorimétrique dans la liste lors de la préparation de la mesure.

Measurements	Device	Graph	12/5/14 11:34	Isope
Id	Weight	Result	Vessel	
✓ 110114_6	1.80000	99999	Comp:8	
✓ 110114_7	1.90000	99999	Comp:5	
✗ 110114_1	0.21980	99999	01.25478	
✓ 110114_1	0.21980	99999	Comp:10	
✗ 140512_0	1.02400	99999	01.25478	
✓ 140512_0	1.02400	99999	01.25478	

 Inspection  
 Vessel closed safely? Confirm

Après la préparation d'une mesure, la remarque sur la bonne fermeture de la bombe calorimétrique s'affiche, bien qu'aucune bombe calorimétrique ne soit encore placée dans le calorimètre. Valider la remarque au moment d'accrocher la bombe calorimétrique. Si le bouton « Démarrer » est actionné accidentellement en l'absence de bombe calorimétrique, un message d'erreur s'affiche une fois le couvercle du calorimètre abaissé.

## Démarrage de la mesure



Visser la bombe calorimétrique **à fond** et l'accrocher dans le couvercle du calorimètre, voir le mode d'emploi de la bombe calorimétrique C 6010/6012.

La bombe calorimétrique doit être centrée dans la tête de remplissage du couvercle intérieur. Un déclic est audible quand le positionnement est correct.

La fenêtre de remarque « Vérifiez que la bombe calorimétrique est bien fermée » apparaît, cliquer sur le bouton « Validation » pour valider la remarque.



Zone à capteur  
Détection de la bombe calorimétrique

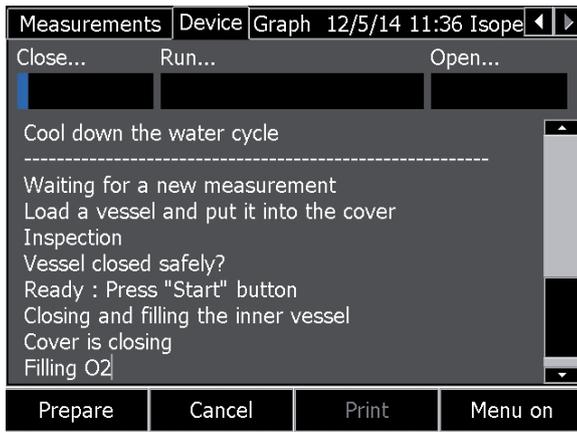
Lors de l'accrochage, la bombe calorimétrique est identifiée via un émetteur RFID (*Rfid : radio frequency identification*).

La bombe calorimétrique est dotée d'un transpondeur qui est lu lors du passage de la zone à capteur. Pour cela, passer la bombe calorimétrique sur la zone à capteur. Un signal sonore retentit si la détection a eu lieu.

Measurements	Device	Graph	20/5/14 07:44	Isope
Id	Weight	Result	Vesse	
✓ 140520_1	1.02130	99999	Comp	
✓ 140520_2	1.02410	99999	01.25-	

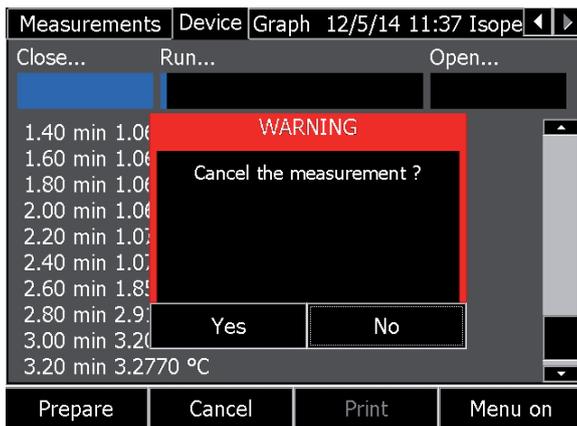
Prepare Start Evaluation Menu on

Cliquer ensuite sur le bouton « Démarrer ».  
*Remarque : Lors de l'utilisation sans détection automatique de la bombe calorimétrique, le bouton Démarrer est activé aussitôt après la préparation !*

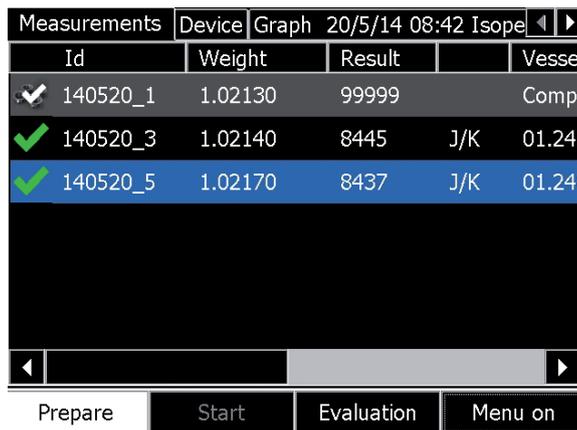


L'écran passe sur l'onglet « Appareil ».

Le déroulement des mesures peut être suivi aussi bien dans cet onglet que dans l'onglet « Graphique ». Des barres de progression s'affichent pour les diverses phases de la mesure, dans la zone au-dessus du rapport. Si la mesure a été terminée de manière conventionnelle, la valeur calorifique ou capacité thermique calculée apparaît ici aussi.



La mesure peut être interrompue à tout moment en cliquant sur « Annuler ».



Après une mesure, l'écran passe automatiquement à l'onglet « Mesures ». La mesure terminée peut être analysée. Toutefois, l'analyse peut être repoussée et la mesure suivante peut être préparée et effectuée comme décrit, après l'ouverture et le nettoyage de la bombe calorimétrique.

Consignes de nettoyage de la bombe calorimétrique au chapitre « Nettoyage du système », cf. p.48.

## Analyse

140512\_2 | Gross Calorific Value | Net Calorific Value

DIN\_51900\_2000

0.00

QS 0.00

0.00

QN 0.00

CHLOR [Ma%] 0.00

Fluor [Ma%] 0.00

Cancel Ok

Cliquer sur la mesure à analyser. Cliquer ensuite sur le bouton « Analyse ». L'écran suivant apparaît avec plusieurs onglets. Les paramètres pour l'analyse sont répartis sur les onglets « Valeur calorifique » et « Pouvoir calorifique ».

Remarque : L'onglet « Valeur calorifique » manque lors des étalonnages.

140512\_2 | Gross Calorific Value | Net Calorific Value

DIN 51900 2000

H (ad) [Ma%] (DIN 51721) 0.00

0.00

0.00

0.00

0.00

Ash (ad) [Ma%] 0.00

Cancel Ok

Il est désormais possible de saisir les paramètres requis en fonction de la norme choisie (ici : DIN 51900 (2000)). L'objectif et la signification de ces paramètres et les formules de calcul correspondantes pour les résultats complets sont indiqués dans les normes applicables. Les écrans sont adaptés à la norme sélectionnée.

Net Calorific Value | Result Sheet

MEASURING PROTOCOL 5/12/2014 11:42:27 AM

Calorimeter number	: 00.0000002
Weight mp [g]	: 1.02350 g
Measurement	: 140512_2
User	:
Properties	:
Calorimeter	: C6000
Vessel	: 01_2547896
Run Mode	: CH_Isoperibol122

Save Result Sheet Print Result Sheet

Cancel Ok

Une fois les saisies effectuées, passer à l'onglet « Formulaire de résultat ».

Ici s'affichent les données et résultats complets de la mesure. Ce formulaire peut être enregistré et imprimé.

Cliquer sur OK pour terminer l'analyse. A tout moment, l'analyse de cette mesure peut être corrigée et complétée en la cherchant dans la liste de jours ou dans la bibliothèque et en la sélectionnant pour l'analyse.

140512\_2 | Gross Calorific Value | Net Calorific Value

Properties

UserDefined 50 Joule

Custom external energy 0.00000 Scale

QExternal2 0 Joule

Custom external energy 0.00000 Scale

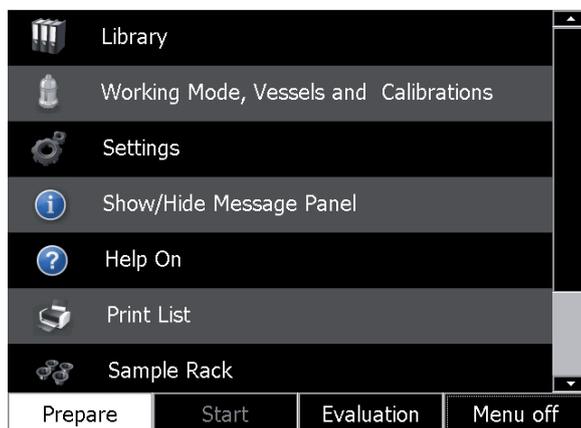
QExternal3 0 Joule

Simulation 3.1252

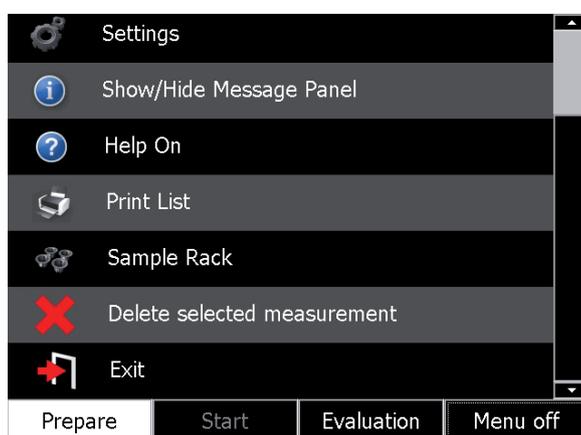
Cancel Ok

Dans l'onglet « Echantillon », les paramètres d'essai peuvent être revisualisés.

## Menu



Cliquer sur le bouton « Menu activé » pour afficher le menu.



Utiliser la barre de défilement pour afficher toutes les options de menu.

Si une mesure est préparée ou en cours, une liste restreinte des options de menu est visible.

« **Afficher/Masquer champ d'informations** » : un champ d'informations s'affiche ou est masqué au-dessus de la barre des boutons.

« **Aide** » : Ceci permet d'insérer les onglets « Aide », « Maintenance » et « Détails matériels » à l'écran et d'afficher une fenêtre d'informations système.

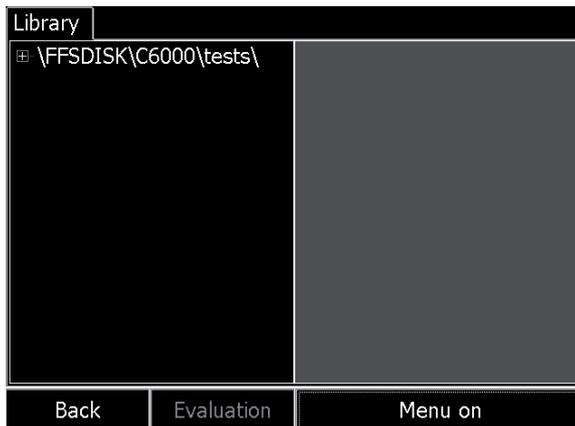
« **Imprimer la liste** » : La liste affichée des mesures est imprimée (ne fonctionne pas avec l'imprimante série C1.50 !).

« **Afficher/Masquer le rack d'essai** » : Un onglet avec l'affectation et l'état du rack d'essai (accessoires) s'affiche (voir page 46).

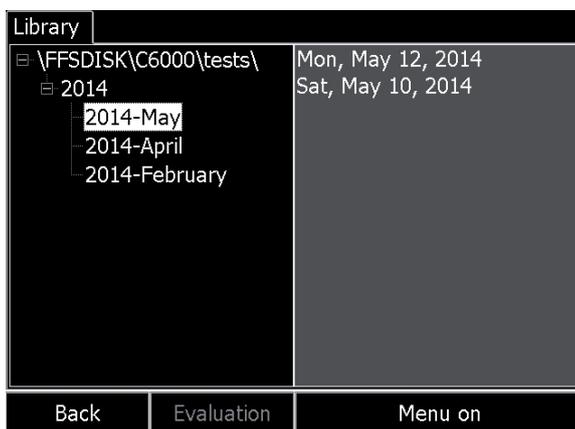
« **Effacer la mesure sélectionnée** » : La mesure sélectionnée est supprimée de la liste affichée et donc de la bibliothèque. Les mesures en cours ou terminées avec un résultat ne peuvent pas être supprimées.

« **Fin** » : Ceci entraîne l'enregistrement final des mesures du jour, le couvercle du calorimètre et le logiciel se ferment. Eteindre ensuite le calorimètre et tous les accessoires.

**Ne jamais éteindre sans avoir cliqué sur « Fin », sous peine de perdre des données !**

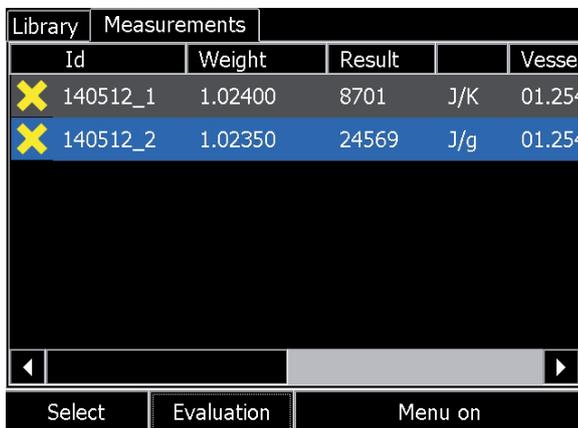


L'écran de bibliothèque montre toutes les mesures sous l'emplacement d'enregistrement \\FFSDISK\C6000\tests

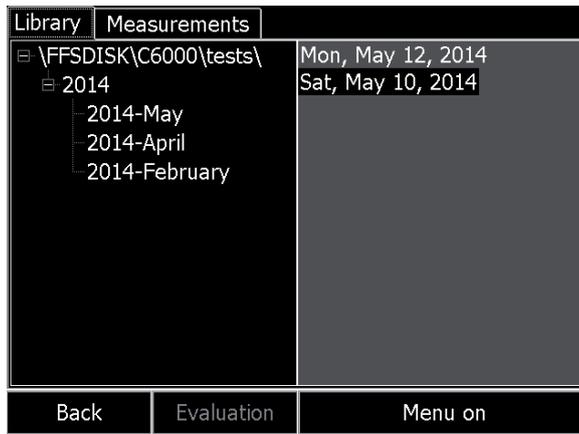


Dans le champ de sélection gauche, l'arborescence de répertoires, organisée par années et par mois, peut être étendue. Dans la fenêtre de droite, triées par mois, les mesures sont affichées jour après jour.

Sélectionner le jour souhaité et cliquer sur le bouton « Analyse ».



La liste des mesures du jour sélectionné s'affiche. Il est possible de sélectionner une mesure puis de cliquer sur le bouton « Analyse » pour analyser ou réanalyser cette mesure, cf. page 32 « Analyse ».

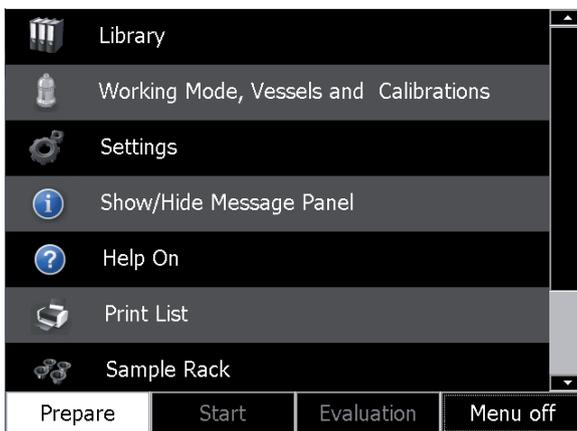


Ou, utiliser les actions proposées via le menu et déjà décrites plus haut.

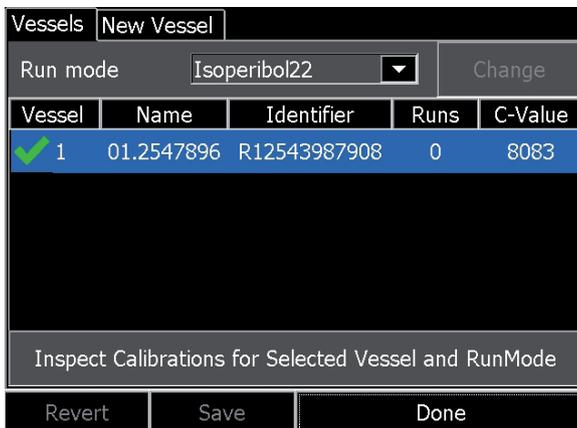
Une fois terminées les actions sur les mesures du jour sélectionné, repasser à l'onglet « Bibliothèque ».

Une fois toutes les actions de bibliothèque terminées, cliquer sur le bouton « Retour ».

### Méthode de travail, bombes calorimétriques et étalonnages



Pour l'administration des bombes calorimétriques et des réglages afférents, cliquer sur le bouton « Menu », puis sur la rubrique « Méthode de travail, bombes calorimétriques et étalonnages ».

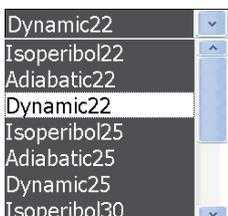


Cette liste montre toutes les bombes calorimétriques affectées au calorimètre. Le marquage à gauche sur chaque ligne indique si la bombe calorimétrique est réellement utilisée. Pour des raisons de sécurité, il n'est pas possible de supprimer les bombes calorimétriques.

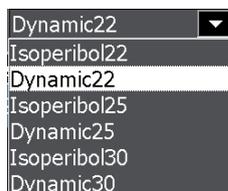
Chaque bombe calorimétrique est identifiée clairement par son étiquette RFID. De plus, les valeurs C pour la méthode de travail actuelle, la date du dernier étalonnage et le nombre d'allumages s'affichent.

Cliquer sur le bouton « Contrôle des étalonnages pour les bombes calorimétriques et la méthode de travail sélectionnées ». Trois onglets supplémentaires apparaissent avec la liste des étalonnages, une carte de contrôle des étalonnages et les statistiques des étalonnages pour la méthode de travail et la bombe calorimétrique sélectionnées.

IKA® C 6000 global standards



IKA® C 6000 isoperibol



La méthode de travail de l'IKA® C 6000 global standards/isoperibol peut être sélectionnée dans une liste.

Vessels		New Vessel		
Run mode	Isoperibol22	Change		
Vessel	Name	Identif	Runs	C-Value
✓ 1	01.2547896	R12543987908	0	8083
✗ 2	01.2485635	R3265748790	0	10000
Inspect Calibrations for Selected Vessel and RunMode				
Revert	Save	Done		

Pour modifier la méthode de travail pour les mesures suivantes, cliquer sur le bouton « Changer », afin de démarrer la vérification du système pour la nouvelle méthode de travail.

Sinon, il est possible de sélectionner une bombe calorimétrique dans la liste actualisée des bombes calorimétriques.

Vessels		Calibrations 01.2547896 Isoperibol22		Stat	
Id	Weight	Result			Vesse
✓ 140512_1	1.02400	8701	J/K	01.254	
✓ 140512_0	1.02300	8698	J/K	01.254	
✗ 140512_0	1.02000	8680	J/K	01.254	
✓ 140512_0	1.02100	8691	J/K	01.254	
Select	Evaluation	Menu on			

### Onglet « Etalonnages »

Chaque étalonnage peut être sélectionné puis, avec un clic sur le bouton « Sélectionner » ou un double-clic sur l'étalonnage, cet étalonnage peut être inclus dans le calcul de la valeur moyenne C (ou à nouveau exclu une fois sélectionné). Passer ensuite à l'onglet « Statistiques ».

Calibrations 01.2547896 Isoperibol22		Statistics	
Std deviation [-]	5		
Std deviation [%]	0.06		
Max deviation [-]	10		
Max deviation [%]	0.12		
Mean value	8697	Take over	
C-Value	J/K	Set	8083
Clear Statistics	Print Statistics		
Revert	Save	Done	

### Onglet « Statistiques »

La valeur moyenne, l'écart type et l'écart maximal se rapportent aux étalonnages sélectionnés. Cliquer sur le bouton « Valider » pour valider la moyenne des étalonnages comme nouvelle valeur C.

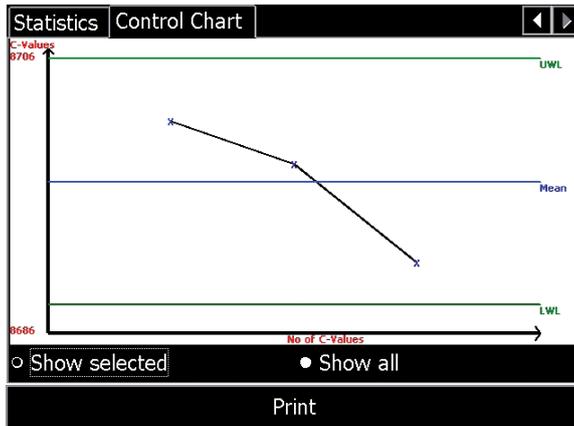
Le bouton « Définir » peut aussi servir à saisir la valeur C manuellement. La touche « Confirmer » permet de valider la valeur.

Le bouton « Imprimer les statistiques » permet d'imprimer la totalité des statistiques sur une imprimante reliée. Le bouton « Supprimer les statistiques » désélectionne les étalonnages pris en compte pour les statistiques.

Cliquer sur le bouton « Enregistrer » pour appliquer toutes les modifications pour la bombe calorimétrique et la méthode de travail sélectionnées. En cliquant sur le bouton « Annuler », les modifications peuvent être annulées complètement.

Le bouton « Terminé » permet d'enregistrer les données et de quitter le menu. Vous revenez à la vue d'ensemble des mesures.

Le bouton « Enregistrer » permet de rester dans le menu et d'effectuer d'autres actions (p. ex. carte de contrôle).



### Onglet « Carte de contrôle »

Le graphique des étalonnages sélectionnés s'affiche avec les limites de contrôle et d'alerte supérieures et inférieures. La mise à l'échelle a lieu automatiquement.

#### LWL/UWL et LCL/UCL

Les limites LWL et UWL (lower et upper warning limits) définissent la plage dans laquelle doivent se situer 95 % des mesures d'étalonnages.

Les limites LCL et UCL (lower et upper control limits) définissent la plage dans laquelle doivent se situer 99,7 % des mesures d'étalonnages pour que l'appareil soit conforme lors du contrôle statistique. Cela signifie que si 5 % des points (un sur vingt) se situent hors des limites d'alerte ou si des points se situent hors des limites de contrôle, le calorimètre doit être contrôlé.

Calcul des limites, avec  $\sigma$  = écart type,  $\sqrt{N}$  = racine carrée et N = nombre de mesures :

$$UCL - \text{moyenne} + 3 * \sigma / \sqrt{N}$$

$$UWL - \text{moyenne} + 2 * \sigma / \sqrt{N}$$

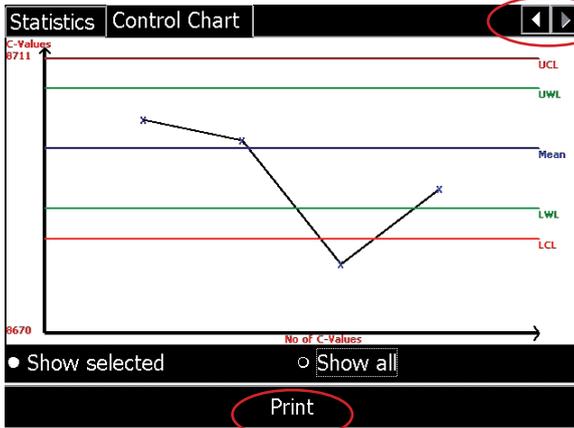
$$LWL - \text{moyenne} - 2 * \sigma / \sqrt{N}$$

$$LCL - \text{moyenne} - 3 * \sigma / \sqrt{N}$$

En cliquant sur « Montrer tous », tous les étalonnages sont illustrés dans le graphique, pas seulement ceux sélectionnés. Ceci est utile en présence de plusieurs rangées d'étalonnages ou d'étalonnages de contrôle additionnels. A l'aide des lignes de contrôle et d'alerte, décider s'il y a eu des décalages dans la valeur C et si une nouvelle sélection et un nouveau calcul sont nécessaires.

Pour quitter ce menu, passer à l'onglet « Bombes calorimétriques » avec les touches flèches. Quitter avec « Terminé ».

La touche « Imprimer » permet d'imprimer la carte de contrôle.



### Onglet « Nouvelle bombe calorimétrique »

Dans l'onglet « Nouvelle bombe calorimétrique », les possibilités sont les suivantes :

Utiliser l'id automatique de bombe calorimétrique : La détection automatique de la bombe calorimétrique est un prérequis important pour la sécurité du travail avec les bombes calorimétriques. Une désactivation n'est pas recommandée, mais peut s'avérer nécessaire temporairement, en cas de réparations.

Vessels | New Vessel

Use automatic Vessel Id

SerialNumber 01.25469832 Add

Identifier R6547890345 Cancel

New Vessel

Renew Vessel

After adding a new vessel you can't undo this!

Nouvelle bombe calorimétrique : Cliquer sur le bouton « Nouvelle bombe calorimétrique » pour affecter une nouvelle bombe calorimétrique au calorimètre. Passer une nouvelle bombe calorimétrique sur la surface à capteur. L'étiquette RFID est identifiée et peut s'afficher dans le « champ RFID (détection automatique de la bombe calorimétrique) ». Cliquer sur le champ « Numéro de série » et saisir le numéro de série gravé pour la nouvelle bombe calorimétrique. Pour terminer, cliquer sur le bouton « Ajouter ».

**Attention, l'ajout d'une nouvelle bombe calorimétrique ne peut pas être annulé.**

## Maintenance de la bombe calorimétrique

Vessels | New Vessel

Use automatic Vessel Id

SerialNumber 01.2547896 Add

Identifier R12543987908 Cancel

ServiceCode Renew

New Vessel

Renew Vessel

After adding a new vessel you can't undo this!

Maintenance de la bombe calorimétrique : Pour continuer à utiliser une bombe calorimétrique après une maintenance ou une réparation, cliquer sur le bouton « Maintenance de la bombe calorimétrique ».

Le nom et l'identité RFID de la bombe calorimétrique s'affichent. Saisir le code de service et cliquer sur le bouton « Renouveler ». Vous recevrez le code de service après l'inscription sur la page d'accueil IKA®.

Passer à l'onglet « Bombe calorimétrique » et cliquer sur le bouton « Enregistrer », puis sur « Terminé » pour revenir à l'écran principal.

## Autres réglages

### Analyse

Evaluation | Measurement | Ignition Aids | Combusti | ◀ ▶

Evaluation mode  
DIN\_51900\_2000 ▼

Evaluated measurements always keep this mode

Display unit J/g ▼

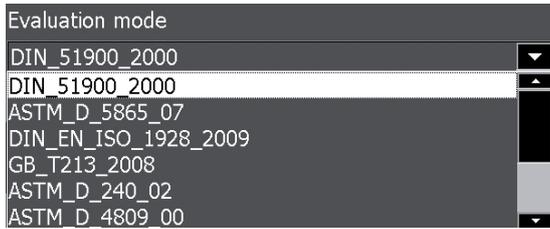
Reference combustion value [J/g] 26454

Back Ok

En cas de besoin de réglages différents de ceux par défaut, les définir dans un écran à sept onglets.

### Onglet Analyse

**Norme d'analyse :** A la fin d'une mesure, les résultats sont généralement complétés et corrigés en fonction des normes nationales ou internationales applicables.



Choisir dans la liste :

La norme sélectionnée s'applique à toutes les mesures suivantes. Les mesures analysées conservent cette norme : Une fois une mesure analysée, la procédure d'analyse est conservée pour une nouvelle analyse ultérieure. Sinon, c'est la méthode d'analyse actuellement définie qui est utilisée.

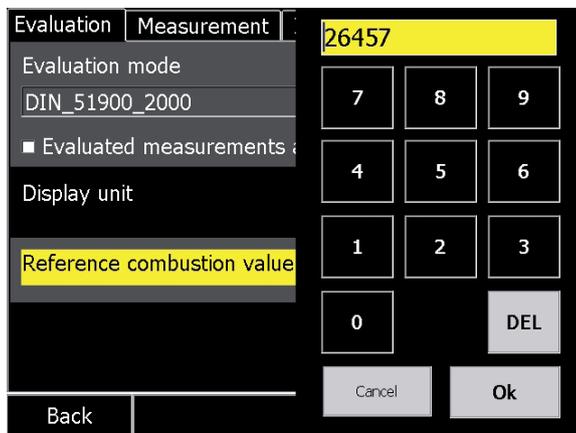
Les mesures déjà effectuées sont exclues de cette modification.



**Unité d'affichage :** Les unités d'affichage des résultats calorimétriques sont définies ici. Choisir dans la liste.

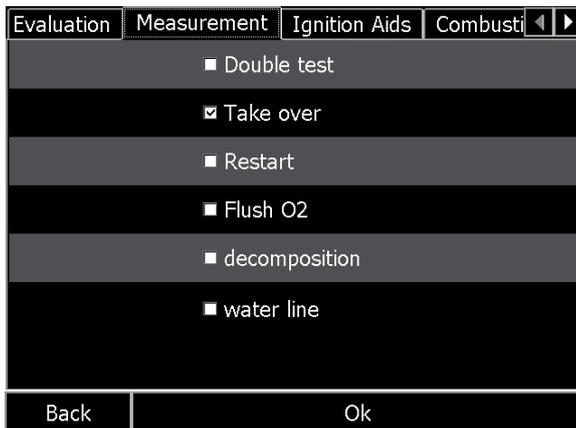
Le schéma d'unités choisi s'applique à l'affichage des énergies [J], des valeurs calorifiques [J/g] et des capacités thermiques [J/K].

**Valeur calorifique de référence :** Saisir ici la valeur calorifique de la substance utilisée pour les étalonnages. En règle générale, il s'agit de la substance acide benzoïque avec une valeur calorifique certifiée par le fabricant.



## Mesure

### Onglet « Mesure »



**Double détermination :** Si cet élément de menu est activé, deux mesures sont en principe combinées dans un groupe.

Le suffixe « GRP\_x » est ajouté au code d'essai. (X = 0, 1 ou 2).

On vérifie ainsi si les valeurs calorifiques des deux premières mesures sont comprises dans les 120 J. Si la différence est supérieure à 120 J, une indication apparaît indiquant qu'une troisième mesure est nécessaire.

La troisième mesure ne doit pas différer de l'une des deux premières mesures de plus de 120 J.

Si les deux premières mesures sont inférieures à 120 J, un nouveau groupe est généré lors de la mesure suivante.

**Valider les paramètres :** Certains paramètres de la dernière mesure (désignation, utilisateur, caractéristiques, aide à l'allumage et auxiliaire de combustion) peuvent être repris lors de la préparation d'une nouvelle mesure.

**Redémarrer** : Si une mesure est interrompue avant l'allumage, elle peut être redémarrée après élimination de la cause de l'interruption, sans avoir à préparer une nouvelle mesure.

**Rinçage O<sub>2</sub>** : Avant le remplissage à l'oxygène, deux cycles brefs de remplissage et de vidange sont effectués pour réduire la teneur en azote dans la bombe calorimétrique à une quantité négligeable, par un rinçage à l'oxygène.

**Dissolution** : La mise à l'air libre de la bombe calorimétrique après la mesure est désactivée, afin de permettre la détermination des produits de combustion.

**Raccordement à la conduite d'eau** : Le calorimètre fonctionne sur une conduite d'eau, des paramètres de régulateurs de température internes doivent donc être modifiés.

## Aides à l'allumage

Evaluation	Measurement	Ignition Aids	Combusti
Ignition Aids	IKA-Thread	Delete	Edit
Name	IKA-Thread		
Energy	Paraffin-Strip	J	
Cancel	Save	Add	
Back	Ok		

### Onglet « Aides à l'allumage »

Une aide à l'allumage peut servir à enflammer correctement et en toute sécurité les échantillons. L'énergie dégagée doit être prise en compte dans le calcul de la valeur calorifique.

### Aides à l'allumage :

Choisir une aide à l'allumage dans la liste :

*Remarque : Les aides à l'allumage prédéfinies ne peuvent pas être modifiées.*

Pour chaque aide à l'allumage une valeur d'énergie est définie et est prise en compte automatiquement dans le calcul de la valeur calorifique. En choisissant « Défini par l'utilisateur », cette valeur d'énergie peut être modifiée lors de la préparation de chaque mesure. « Fil d'allumage IKA » est le réglage par défaut

Les aides à l'allumage peuvent être modifiées ou de nouvelles aides ajoutées. Sélectionner une aide à l'allumage et cliquer sur le bouton « Editer », pour activer les champs de saisie.

### Ajout d'une nouvelle aide à l'allumage

Ignition Aids	UserDefined	Delete	Edit
Name	UserDefined		
Energy	0	J	

Le nom et la valeur d'énergie doivent être modifiés. Cliquer sur « Valider », pour modifier l'aide à l'allumage sélectionnée, cliquer sur « Ajouter », pour ajouter à la liste une nouvelle aide à l'allumage avec les données saisies. Cliquer sur « Annuler » pour ne rien modifier.

Measurement	Ignition Aids	Combustion Aids	Ba	◀ ▶
Combustion Aids	Single-use cruci	Delete	Edit	
Name	Single-use crucible			
Combustion Value	16298	J/g		
Cancel	Apply	Add		
Back	Ok			

**Onglet « Auxiliaires de combustion »**

Il est possible d'utiliser deux auxiliaires de combustion différents pour brûler correctement les échantillons. Les énergies dégagées doivent être indiquées ou calculées lors de la préparation de l'échantillon et sont prises en compte automatiquement dans le calcul de la valeur calorifique. La liste des auxiliaires de combustion les plus usuels contient leurs valeurs calorifiques. Si l'un de ces auxiliaires de combustion est utilisé lors de la préparation de l'échantillon, il suffit de saisir son poids ou de le transmettre depuis la balance.

Combustion Aids	Custom externa	Delete	Edit
Name	Custom external en		
Combustion Value	0	J/g	

La liste peut être modifiée ou de nouveaux auxiliaires ajoutés. Sélectionner un auxiliaire de combustion dans la liste et cliquer sur le bouton « Editer », pour activer les champs de saisie. Le nom et la valeur calorifique doivent être modifiés. Cliquer sur « Valider » pour modifier l'auxiliaire de combustion sélectionné. Cliquer sur « Ajouter », pour ajouter à la liste un nouvel auxiliaire de combustion avec les données saisies. Cliquer sur « Annuler » pour ne rien modifier.

**Balance**

Ignition Aids	Combustion Aids	Balance	Other	Pr	◀ ▶
Type	Sartorius				
Baud	1200				
Parity	Odd				
DataBits	7				
StopBits	One				
Back	Ok				

**Onglet Balance**

La balance peut être sélectionnée dans une liste. Pour chaque type de balance sélectionné, les valeurs standard de l'interface série sont définies. Si nécessaire, les valeurs de débit, parité, bits de données et bits d'arrêt sont modifiables. Cliquer sur « OK » pour utiliser tous les réglages pour les procédures calorimétriques suivantes. Cliquer sur « Annuler » pour ne modifier aucun réglage.

Sartorius	▼
None	
Sartorius	
Mettler	
Ohaus	
Other	

**Onglet Imprimantes**

- USB PCL Printer
- USB PCL Printer
- Network Printer
- Serial ASCII Printer
- No Printer

Choisir dans la liste une imprimante adaptée.

**Imprimante PCL USB**

De nombreuses imprimantes à port USB compatibles avec le langage PCL peuvent être reliées au C 6000. Nous recommandons le modèle HP Business Inkjet 1200 et ses successeurs.

**Imprimante réseau**

Si une imprimante réseau est sélectionnée, son adresse de réseau doit être saisie. De plus, le C 6000 doit être relié au réseau de l'entreprise.

**Imprimante série**

Une imprimante série peut être reliée au C 6000 via le port USB du PC. Avec cette imprimante, le rapport des mesures en cours peut être imprimé. Les autres opérations d'impression sont donc impossibles. Nous conseillons l'imprimante IKA® C 1.50 avec les réglages sériels 9600-8-N-1.

Divers

**Onglet Divers**

- English
- English
- German
- Chinese
- French
- Spanish
- Portuguese

**Langue :**

La langue peut être sélectionnée dans une liste. La langue par défaut est l'anglais. La modification de la langue s'applique au redémarrage de l'appareil.

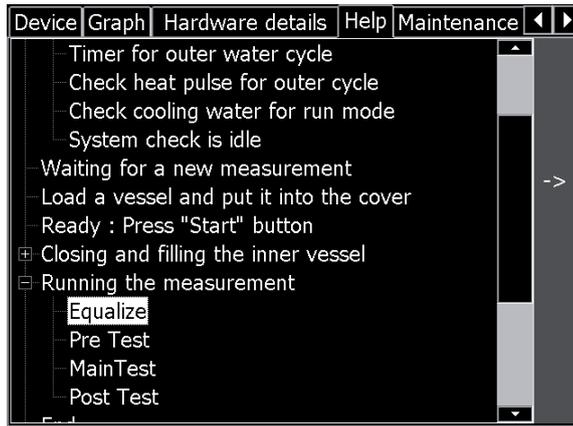
**Année, mois, jour, heure, minute :**

Ces réglages s'appliquent en cliquant sur le bouton « Ok ». Le champ de saisie des heures est au format 24 heures.

Combustion Aids	Balance	Other	Printer	◀ ▶
Language	English ▼			
Year	2014 ▲ ▼			
Month	5 ▲ ▼			
Day	12 ▲ ▼			
Hour	13 ▲ ▼			
Minute	47 ▲ ▼			
Sound	<input checked="" type="checkbox"/> Sound On			
Back	Ok			

**Haut-parleurs :**  
Activation des haut-parleurs.

## Systeme d'aide et de maintenance

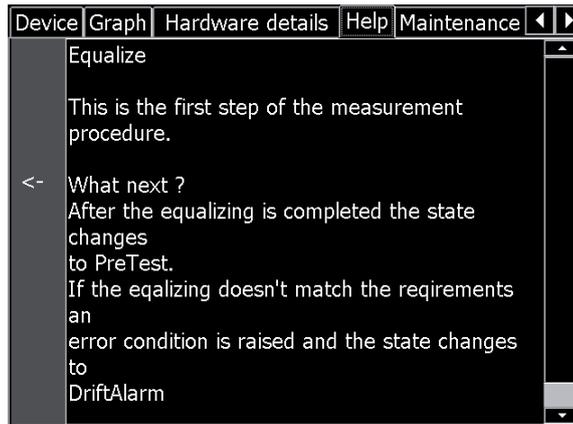


### Aide

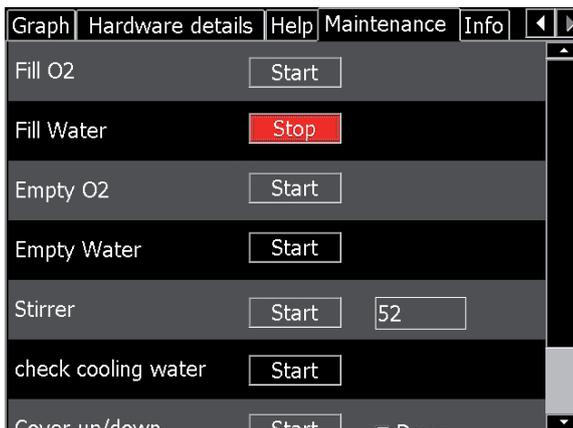
L'onglet « Aide » peut être activé et affiché à tout moment pour obtenir des informations détaillées sur l'état actuel et les actions possibles du calorimètre. Cliquer soit sur le bouton « Aide » dans le champ informations, soit sur la rubrique « Aide » du menu et passer à l'onglet « Aide ». Parallèlement à l'onglet « Aide », les onglets « Détails matériels » et « Maintenance » apparaissent également.

Le champ de sélection gauche présente une liste extensible de tous les états, vues et erreurs possibles. L'état ou l'erreur actuel(le) est sélectionné(e) automatiquement et l'explication est donnée dans le champ de sélection supérieur droit. Si cette information est insuffisante, il est possible de naviguer librement dans le champ de sélection gauche pour obtenir d'autres informations.

Cliquer sur la thématique souhaitée, puis sur le champ droit avec la flèche.



Des informations détaillées sur la thématique sont proposées. Cliquer sur le champ gauche avec la flèche pour retourner à la vue d'ensemble des thèmes et choisir éventuellement une autre thématique.



### Maintenance

En fonction de l'état actuel et des informations reçues, il est possible d'exécuter diverses actions via les boutons de l'onglet « Maintenance ».

#### Remplissage d'O<sub>2</sub> :

La bombe calorimétrique peut être remplie manuellement d'oxygène.

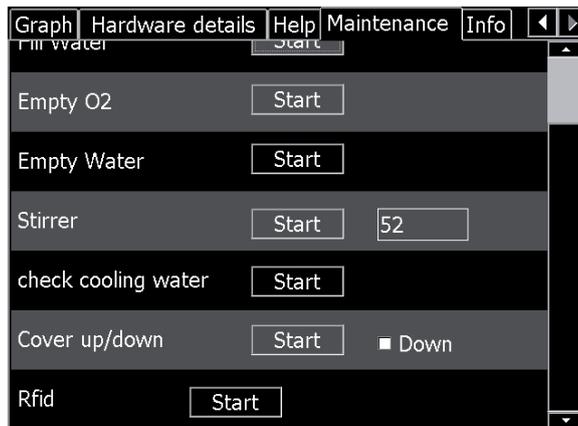
#### Remplissage d'eau :

La cuve interne peut être remplie manuellement. Les fonctions de sécurité pour le remplissage sont désactivées.



#### Mise à l'air libre :

La bombe calorimétrique peut être dégazée manuellement. En outre, cette rubrique permet de remplacer le joint de la tête de remplissage.



### Vidange :

La cuve interne peut être vidangée manuellement.

### Agitateur :

La fonction de l'agitateur peut être testée ici. Après le démarrage, le régime de l'agitateur s'affiche.

### Réfrigérant :

Après le démarrage, la température actuelle du réfrigérant à l'entrée du calorimètre s'affiche.

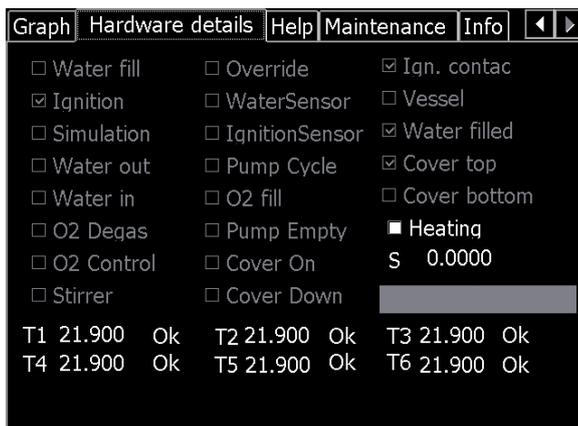
### Couvercle ouvert/fermé :

Le dispositif de levage peut être ouvert ou fermé manuellement.

### RFID :

Après le démarrage, la détection de la bombe calorimétrique est activée et le code RFID de la bombe calorimétrique peut être lu.

Cliquer sur « Stop » pour terminer le contrôle de fonctionnement.



### Détails matériels

En outre, il est possible de passer à l'onglet « Détails matériels ».

Cet onglet vous donne toutes les informations sur les entrées et sorties numériques, les valeurs de température de tous les canaux de mesure, divers compteurs et les états des accessoires. Aucune modification n'est possible ici. Ces indications peuvent être transmises aux collaborateurs de l'entretien qui ont accès à certains réglages.



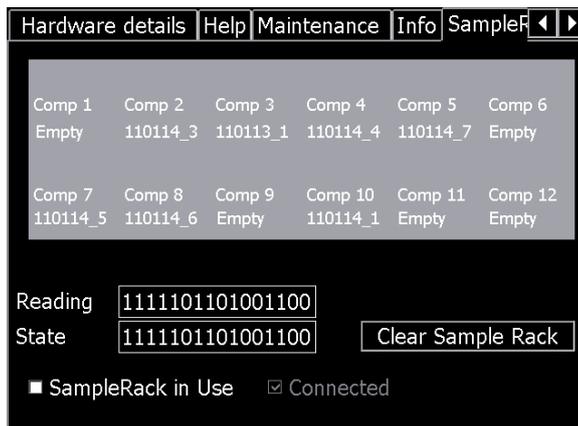
### Infos

Des informations importantes sont accessibles ici en cas d'entretien :

- Numéro de série du calorimètre
- Version logicielle
- Numéro du PCB\*
- Numéro de fabrication du PCB\*
- Nombre d'allumages

\*PCB = printed circuit board = carte à circuits imprimés

## Afficher/Masquer le rack d'essai

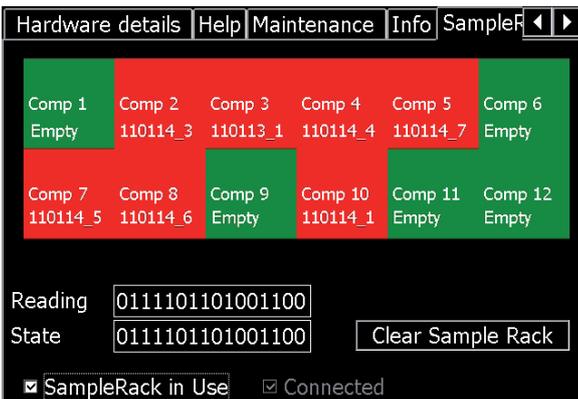


### Utilisation du rack d'essai

Pour pouvoir travailler avec le rack d'essai, s'assurer d'abord qu'il est relié au calorimètre. Afficher l'écran « Rack d'essai » via le menu principal. L'utilisation peut ensuite être activée/désactivée à la rubrique « Utiliser le rack d'essai ».

Dans la zone supérieure du menu, un schéma d'affectation du rack s'affiche.

- > Vert = libre
- > Rouge = occupé
- > Gris = rack non relié/non détecté



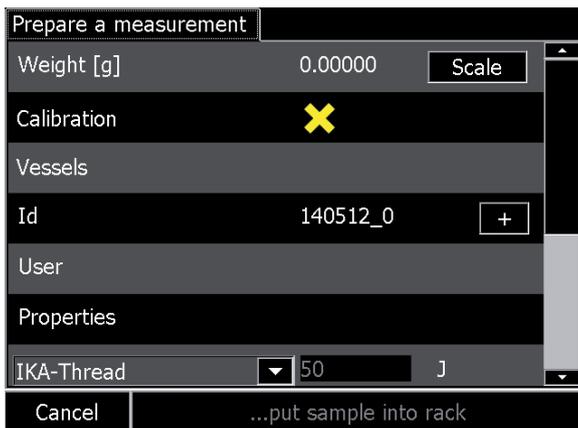
### Utilisation du rack d'essai et de la balance

Si une balance est raccordée au calorimètre IKA® C 6000 global standards/isoperibol, la pesée peut être envoyée au calorimètre IKA® C 6000 global standards/isoperibol directement à partir de la balance.

Il existe deux possibilités.

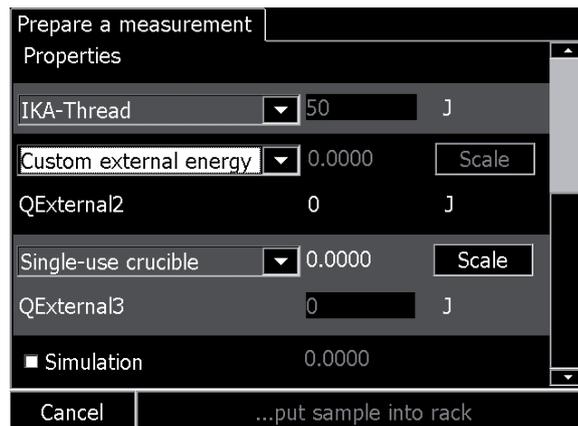
- a) Appuyer sur la touche « Imprimer » de la balance :

Après avoir appuyé sur la touche « Imprimer », la boîte de dialogue de préparation s'ouvre automatiquement et la valeur de pesée est saisie dans la boîte de dialogue de préparation.



Si l'énergie externe 2 n'est pas configurée comme définie par l'utilisateur, la première valeur de pesée est saisie dans le champ de pesée de l'énergie externe 2 et l'énergie est calculée automatiquement.

Si l'énergie externe 2 est configurée comme « Définie par l'utilisateur », la valeur de la pesée est transférée directement dans le champ de pesée de l'échantillon et la deuxième valeur de pesée est saisie dans le champ « Energie externe 3 », sauf si ce champ est configuré comme « Défini par l'utilisateur ».



Les valeurs d'énergie sont calculées automatiquement à partir de la pesée et de la valeur calorifique de référence saisie pour l'auxiliaire de combustion.

L'ordre de transfert est le suivant :

1. Poids d'énergie externe 2 (si non défini par l'utilisateur)
2. Poids de l'échantillon d'essai
3. Poids d'énergie externe 3 (si non défini par l'utilisateur)

Prepare a measurement

Weight [g] 1.02410 Scale

Calibration ✘

Vessels 01.2547896

Id 140512\_7 +

User

Properties

IKA-Thread 50 Joule

Cancel Ok

Prepare a measurement

Properties

IKA-Thread 50 Joule

IKA combustion bag 0.52410 Scale

QExternal2 10398 Joule

Single-use crucible 0.24530 Scale

QExternal3 3998 Joule

Simulation 0.0000

Cancel Ok

Id	Weight	Result	Vessel
140512_1	1.02400	8701	J/K 01.254789
✓ 140512_0	1.02300	8698	J/K 01.254789
✓ 140512_0	1.02100	8691	J/K 01.254789
✓ 140512_4	0.99350	8757	J/K 01.254789
✓ 140512_5	0.99320	8758	J/K 01.254789
✓ 140512_7	1.02410	99999	Comp:1

Prepare Start Evaluation Menu on

Help Maintenance Info SampleRack

Comp 1 140512_0	Comp 2 110114_3	Comp 3 110113_1	Comp 4 110114_4	Comp 5 110114_7	Comp 6 Empty
Comp 7 110114_5	Comp 8 110114_6	Comp 9 Empty	Comp 10 110114_1	Comp 11 Empty	Comp 12 Empty

Reading 1111101101001100

State 1111101101001100 Clear Sample Rack

SampleRack in Use  Connected

**ATTENTION :** Avant chaque pesée et transfert des valeurs de la balance, il faut appuyer sur la touche « TARE » de la balance.

Si le creuset est ensuite placé dans le rack d'essai, la boîte de dialogue de saisie se ferme automatiquement et la mesure préparée s'affiche dans la fenêtre de mesure.

Si le creuset est enlevé de nouveau du rack d'essai, la boîte de dialogue de saisie s'ouvre à nouveau et il est possible d'ajouter encore une fois les auxiliaires de combustion (si cela n'a pas encore été fait).

Si des saisies ont été déjà effectuées, les champs de saisie sont désactivés.

b) Ouverture de la boîte de dialogue de préparation sur le calorimètre en appuyant sur la touche « Préparation ».

Après l'ouverture de la boîte de dialogue de préparation, il est possible d'affecter les valeurs de la pesée aux champs de saisie respectifs en appuyant sur la touche « Balance ».

La valeur fournie par la balance est toujours saisie dans le champ correspondant.

Pour fermer la boîte de dialogue, le creuset doit être placé dans un compartiment vide du rack d'essai.

D'autres mesures peuvent alors être préparées et le rack être rempli.

Dans l'onglet « Rack d'essai », l'affectation actuelle du rack peut être contrôlée :

Pour démarrer une mesure préparée dans le rack d'essai, retirer simplement le creuset correspondant. La boîte de dialogue « Préparation d'une mesure » s'ouvre avec les valeurs saisies auparavant (pesée, nom...) et les données peuvent être contrôlées et une bombe calorimétrique être éventuellement sélectionnée. Après la fermeture de la boîte de dialogue avec « Ok », la suite de la procédure standard calorimétrique se déroule.

Il est possible de préparer et de traiter librement au maximum 12 mesures dans le rack d'essai. L'affectation est aussi enregistrée avec le **calorimètre IKA® C 6000 global standards/isoperibol**. Si est creuset n'est pas défini ou retiré conformément à la procédure décrite, une remarque apparaît et l'action est annulée.

Attention : si l'affectation du rack d'essai est modifiée pendant que le **calorimètre IKA® C 6000 global standards/isoperibol** est éteint, tous les échantillons doivent être jetés !

Dans les cas graves (p. ex. retrait accidentel des

creusets alors que le calorimètre est éteint), cliquer sur le bouton « Remise à zéro rack d'essai ». Ceci désactive le rack d'essai. Retirer tous les creusets encore présents dans le rack d'essai. Les mesures affectées sont toujours indiquées dans la liste, mais elles ne sont plus utilisables. Cliquer ensuite à nouveau sur « Utiliser le rack d'essai ».

Lors du redémarrage du **calorimètre IKA® C 6000 global standards/isoperibol**, la dernière affectation du rack reste mémorisée et le travail peut se poursuivre.

## Nettoyage

### Nettoyage du système

Après le résultat, la bombe calorimétrique peut être retirée, ouverte et nettoyée.

S'il existe un soupçon que l'échantillon de combustion, les gaz ou les résidus de combustion soient toxiques, porter un équipement de protection individuelle (gants de protection, masque respiratoire,...) pour manipuler ces substances. Les résidus de combustion nuisant à la santé ou à l'environnement doivent être éliminés comme des déchets toxiques. Nous vous renvoyons expressément aux prescriptions en vigueur.

Pour la précision des mesures, il est indispensable que la paroi interne de la bombe calorimétrique soit propre et sèche. Les impuretés modifient la capacité thermique de la bombe calorimétrique et entraînent par conséquent des résultats de mesure imprécis. Après une expérience de combustion,

les parois internes de la bombe, les équipements internes (supports, électrodes, etc.) et le creuset de combustion (à l'intérieur et à l'extérieur) doivent être soigneusement nettoyés.

Dans la plupart des cas, il suffit d'enlever la condensation des parois internes de la bombe et des équipements internes. Il suffit d'essuyer soigneusement les pièces avec un chiffon absorbant non pelucheux.

Si la bombe calorimétrique ne peut pas être nettoyée de la manière décrite (trous brûlés, trous corrodés, corrosion, etc.), contacter l'assistance technique.

Les résidus de combustion dans le creuset (suie ou cendres) doivent également être essuyés au moyen d'un chiffon absorbant non pelucheux.

### Maintenance et nettoyage du filtre

#### Maintenance

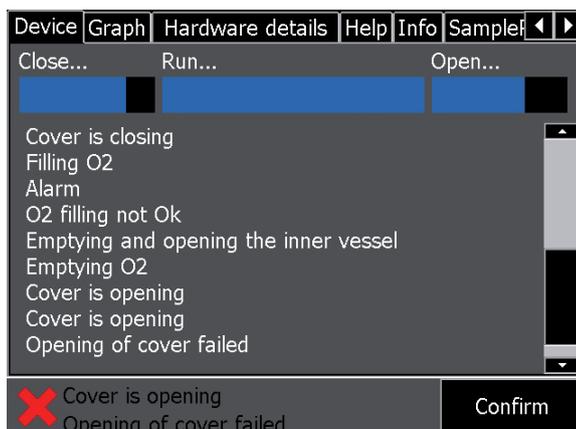
Contrôler le filtre toutes les semaines ou en fonction de l'expérience. Une pellicule biologique colmate le filtre et réduit ainsi le débit du réfrigérant.

Ne pas utiliser d'eau distillée ou déminéralisée (risque accru de corrosion) ! Remplir le radiateur selon le mode d'emploi du radiateur. Il est recommandé d'utiliser de l'eau du robinet de qualité potable. Ajouter (max. 1 ml pour 4 à 5 l d'eau) l'additif de bain eau fourni. Il permet d'améliorer la stabilité de l'eau.

## Nettoyage

- Éteindre l'appareil.
- Couper l'alimentation en réfrigérant (couper le radiateur, fermer le robinet d'eau).
- Débrancher les flexibles de l'appareil.
- Préparer un chiffon absorbant.
- Ouvrir le boîtier de filtre dans le sens antihoraire, un peu d'eau s'écoule. Essuyer l'eau avec le chiffon.
- Extraire le tamis.
- Nettoyer l'intérieur et l'extérieur du tamis avec une brosse adaptée.
- Replacer le tamis dans le filtre.
- Revisser le boîtier de filtre à la main.
- Raccorder les flexibles à l'appareil (voir également le chapitre « Mise en service »).
- Rallumer l'alimentation en réfrigérant.
- Rallumer l'appareil.

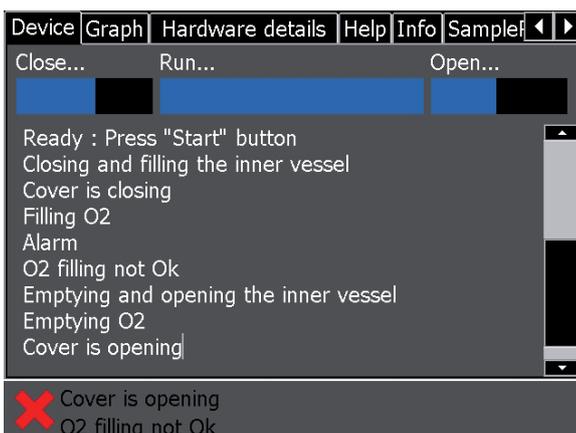
## Traitement des erreurs



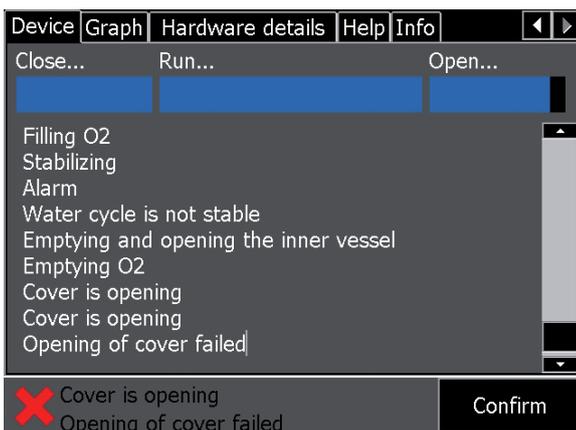
En cas d'erreur, un message s'affiche dans le champ d'informations. Celui-ci apparaît de manière automatique.

Cliquer sur le bouton « Aide » pour obtenir des informations détaillées sur l'erreur présente.

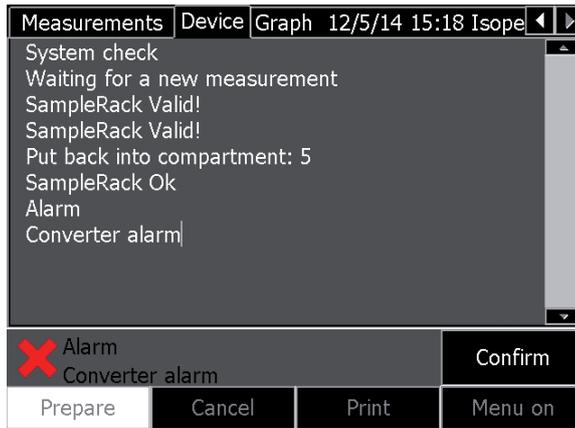
En cas d'erreurs non critiques, cliquer sur le bouton « Confirmation ». La cause de l'erreur peut alors être éliminée et l'action qui a produit l'erreur peut être répétée.



Si l'erreur se produit pendant une mesure, le message d'erreur s'affiche d'abord sans le bouton « Confirmation ».



Le calorimètre s'ouvre ensuite automatiquement. Après l'ouverture, la mise à l'air libre et la vidange, le message d'erreur s'affiche à nouveau, cette fois avec le bouton « Confirmation ».



Dans des cas exceptionnels, le calorimètre n'est plus prêt pour la mesure après une erreur.

Dans ces cas, cliquer sur le bouton « Confirmation » pour aller directement à la vérification de système. Une fois effectuées les mesures décrites dans l'aide ou le mode d'emploi, cliquer sur le bouton « Redémarrer » pour lancer la vérification de système. Une fois la vérification réussie, l'IKA® C 6000 Global Standards/C 6000 isoperibol est de nouveau prêt à mesurer.

Affichage	Description	Que faire ? Que se passe-t-il ensuite ?
Pas d'impulsion de chauffage dans le circuit interne	Pas de montée en température dans le circuit d'eau interne.	Confirmer l'alarme. Contrôler le débit d'eau. Vérifier la pompe de circulation. Cliquer sur « Redémarrer » pour répéter la vérification du système. Cliquer sur « Suivant » pour ignorer la vérification du système.
	Pas de montée en température dans le circuit d'eau externe.	Confirmer l'alarme. Contrôler le débit d'eau. Vérifier le refroidisseur et l'arrivée d'eau. Cliquer sur « Redémarrer » pour répéter la vérification du système. Cliquer sur « Suivant » pour ignorer la vérification du système.
La méthode de travail ne peut pas être exécutée	La méthode de travail définie ne peut pas être utilisée car la température du réfrigérant n'atteint pas les valeurs exigées.	Confirmer l'alarme. Contrôler le débit d'eau. Vérifier le refroidisseur et l'arrivée d'eau. Vérifier la pompe de circulation.  Cliquer sur « Redémarrer » pour répéter la vérification du système. Cliquer sur « Suivant » pour ignorer la vérification du système.
Critère de dérive non atteint	Cette erreur est déclenchée pendant une mesure depuis l'état « Stabilisation » ou « Essai principal », quand les conditions de dérive de la méthode de travail actuelle du C 6000 ne peuvent être remplies.	Valider l'état d'erreur pour retourner à l'état « Attendre ». Passer à l'onglet « Maintenance » et appuyer sur le bouton « Agitateur » pour en contrôler le fonctionnement. Effectuer un alignement du C 6000. Etablir les conditions ambiantes prescrites.

Affichage	Description	Que faire ? Que se passe-t-il ensuite ?
Pas de montée en température après allumage	Cet état d'erreur est déclenché quand la montée en température n'atteint pas une valeur définie dans la minute suivant l'allumage.	<p>Valider l'état d'erreur pour retourner à l'état « Attendre ».</p> <p>L'échantillon est brûlé :</p> <p>Le poids de l'échantillon peut être trop faible.</p> <p>La valeur calorifique de l'échantillon est trop faible, utiliser un auxiliaire de combustion.</p> <p>La pression d'oxygène est trop faible</p> <p>L'agitateur ne fonctionne pas.</p> <p>L'échantillon n'a pas brûlé, le fil d'allumage si :</p> <p>Le fil d'allumage a été soufflé par l'échantillon</p> <p>La pression d'oxygène est trop faible</p> <p>Ni l'échantillon, ni le fil d'allumage n'ont brûlé :</p> <p>Vérifier le dispositif d'allumage.</p>
Mesure interrompue par l'utilisateur	Cet état d'erreur est déclenché depuis les états « fermer, en cours, ouvrir », quand l'utilisateur appuie sur le bouton « Annuler ».	Valider l'état d'erreur pour retourner à l'état « Attendre ».
Le couvercle ne ferme pas ou pas de bombe calorimétrique accrochée	<p>a. Le couvercle n'atteint pas le contact inférieur du couvercle</p> <p>b. Le contact d'allumage ne se ferme pas</p>	<p>Valider l'état d'erreur pour retourner à l'état « Attendre ».</p> <p>a. Passer à l'onglet « Maintenance ». Appuyer sur le bouton « Fermer ».</p> <p>b. Pas de bombe calorimétrique accrochée dans le couvercle</p> <p>Circuit d'allumage interrompu.</p>
Circuit d'eau instable	Le critère de stabilité pour la régulation du circuit d'eau sur la température de service n'a pas été atteint dans l'intervalle de temps défini.	<p>Valider l'état d'erreur pour retourner à l'état « Attendre ».</p> <p>Contrôler le circuit d'eau</p> <p>Contrôler le chauffage</p> <p>Il est recommandé d'effectuer une vérification de système pour circonscrire la cause du problème.</p>

Affichage	Description	Que faire ? Que se passe-t-il ensuite ?
Remplissage d'eau pas ok	La cuve interne n'a pas pu être remplie d'eau intégralement dans l'intervalle de temps défini.	Valider l'état d'erreur pour retourner à l'état « Attendre ». Niveau d'eau trop faible dans le refroidisseur Débit d'eau trop faible
Erreur sur le capteur d'eau	Le capteur d'eau indique un remplissage intégral dans un intervalle de temps très court.	Valider l'état d'erreur pour retourner à l'état « Attendre ». Contrôler si une goutte est présente sur le capteur d'eau. Souffler dans le renforcement autour du capteur d'eau.
Id RFID de la nouvelle bombe calorimétrique refusé	Cet état d'erreur provient de la boîte de dialogue « Nouvelle bombe calorimétrique » quand vous essayez d'enregistrer une nouvelle bombe calorimétrique sur le C 6000 dont l'id Rfid est déjà utilisé.	Valider l'état d'erreur pour poursuivre dans la boîte de dialogue. Utiliser un autre Id Rfid pour cette bombe calorimétrique. Contacter l'assistance <b>IKA</b> ®.
xxxxxxxxxx : Impossible d'attribuer cet Id Rfid	La valeur Rfid ne correspond à aucune bombe calorimétrique enregistrée sur le C 6000.	Valider l'état d'erreur. Vérifier l'absence de confusion. Rechercher la présence d'un Rfid parasite dans l'environnement. Enregistrer cette bombe calorimétrique sur le C 6000.
Alarme convertisseur	La mesure ultraprécise de la température est une fonctionnalité principale du calorimètre. Chaque état d'erreur de la détection de température met fin à une mesure en cours et force une vérification de système. Le travail avec le calorimètre ne peut être poursuivi qu'une fois la vérification de système effectuée avec succès.	Valider l'état d'erreur pour retourner à l'état « Vérification de système ». Appuyer sur le bouton « Redémarrer ». Le convertisseur de température est remis à zéro et la vérification de système démarre. Après la vérification réussie, l'état passe sur Wait Si la vérification de système a échoué, éteindre et rallumer le C 6000. Si la vérification de système échoue encore, contacter l'assistance <b>IKA</b> ®.

Affichage	Description	Que faire ? Que se passe-t-il ensuite ?
Alarme de régulateur	<p>La régulation fiable de la cuve externe est une condition essentielle pour des mesures de qualité. Chaque état d'erreur du régulateur met fin à une mesure en cours et force une vérification de système.</p> <p>Le travail avec le calorimètre ne peut être poursuivi qu'une fois la vérification de système effectuée avec succès.</p>	<p>Valider l'état d'erreur pour retourner à l'état « Vérification de système ».</p> <p>Appuyer sur le bouton « Redémarrer ».</p> <p>Le convertisseur de température et le régulateur sont remis à zéro et la vérification de système démarre.</p> <p>Après la vérification réussie, l'état passe sur Wait</p> <p>Si la vérification de système a échoué, éteindre et rallumer le C6000.</p> <p>Si la vérification de système échoue encore, contacter l'assistance <b>IKA®</b>.</p>

## Vérifications

Id	Weight	Result	Ve
✘ 140512_7	1.02410	99999	01
✘ 140512_0	1.00000	99999	01
✔ 140512_0	1.20000	99999	Co
✔ 140512_1	1.30000	99999	Co
✔ 140512_2	1.40000	99999	Co
✔ 140512_3	1.50000	99999	01

 Inspection  
 Vessel closed safely? Confirm

Diverses pièces importantes du calorimètre sont surveillées. Le champ d'informations donne des consignes quand les intervalles de maintenance de ces pièces, définis par le fabricant, arrivent à échéance. L'utilisateur est invité à effectuer des actions de maintenance et doit valider ces invites.

Cliquer sur « Confirmation » pour confirmer la consigne. La confirmation est enregistrée et peut être contrôlée par les collaborateurs de l'entretien.

Device	Graph	Hardware details	Help	Maintenance
<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ System check                             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Waiting for a new measurement</li> <li>— Load a vessel and put it into the cover</li> <li>— Ready : Press "Start" button</li> </ul> </li> <li>⊕ Closing and filling the inner vessel</li> <li>⊕ Running the measurement                             <ul style="list-style-type: none"> <li>— End</li> </ul> </li> <li>⊕ Alarm</li> <li>⊕ Emptying and opening the inner vessel</li> <li>⊕ <b>Inspection</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— New Vessel Id not accepted</li> <li>— Opening of cover failed</li> <li>— This vessel Id is not accepted</li> </ul> </li> </ul>				

Cliquer sur le bouton « Aide » pour savoir exactement quoi faire.

Device	Graph	Hardware details	Help	Maintenance
<p>Inspection</p> <p>The state will be entered if the calorimeter is due to inspection.</p> <p>&lt;- The inspection message will be indicated.</p> <p>What next ?</p> <p>You will asked to acknowledge the inspection message and the state changes to Wait.</p>				

Cette surveillance est la condition préalable d'un haut degré de sécurité et les consignes doivent être suivies à la lettre.

Après 500 mesures au plus, vérifier le joint torique, le filtre, etc...

### Accessoires

C 6010	Bombe calorimétrique
C 6012	Bombe calorimétrique
C 5010.5	Support de creuset, grand modèle
C 5010.8	Support de creuset, petit modèle
C 21	Presse à briqueter
C 5020	Rack d'essai
C 29	Réducteur de pression, oxygène
C 6030	Station de lavage de gaz
C 27	Set d'installation du calorimètre
C 5041.10	Câble de connexion 9pôles/3m
C 6040	Calwin
C 1.50	Imprimante matricielle
C 60.1020	Organiseur

### Consommables

C 723	Acide benzoïque en sachets, 50 unités
C 723	Acide benzoïque, emballage grand format
C 43	Acide benzoïque NIST 39i
C 710.4	Fils de coton, mis à longueur
C 710.8	Fils de coton, mis à longueur, épais
C 16	Parafilm 1000x50
C 17	Paraffine liquide 30ml
C 15	Bandes de paraffine 600 unités/paquet
C 9	Capsules de gélatine (100 pièces)
C 10	Capsules d'acétobutyrate (100 pièces)
C 12 A	Sachets de combustion 70 x 40 mm (100 pièces)
C 12	Sachets de combustion 40 x 35 mm (100 pièces)
AOD 1.11	Norme de contrôle pour le soufre et le chlore
AOD 1.12	Norme de contrôle pour le fluor et le brome
C 1.103	Fil d'allumage
C 1.123	Fil d'allumage platine
C 14	Creuset jetable (100 pièces)
C 5 VA	Jeu de creusets de combustion (25 pièces)
C 710.2 VA	Creusets de combustion (25 pièces)
C 4	Coupelle en quartz
C 6	Coupelle en quartz, grand modèle
C 6000.10	Jeu de pièces de rechange 1000
C 6000.12	Jeu de pièces de rechange 1000

Pour d'autres accessoires, voir [www.ika.com](http://www.ika.com).

## Caractéristiques techniques

### IKA® C 6000 global standards

Plage de mesure maxi	J	40000
Mode de mesure adiabatique 22 °C		oui
Mode de mesure dynamique 22 °C		oui
Mode de mesure isopéribolique 22 °C		oui
Mode de mesure adiabatique 25 °C		oui
Mode de mesure dynamique 25 °C		oui
Mode de mesure isopéribolique 25 °C		oui
Mode de mesure adiabatique 30 °C		oui
Mode de mesure dynamique 30 °C		oui
Mode de mesure isopéribolique 30 °C		oui
Mesures/heure adiabatiques		5
Mesures/heure dynamiques		7
Mesures/heure isopériboliques		4
Reproductibilité adiabatique (1 g d'acide benzoïque NBS39i)	%RSD	0,05
Reproductibilité dynamique (1 g d'acide benzoïque NBS39i)	%RSD	0,15
Reproductibilité isopéribolique (1 g d'acide benzoïque NBS39i)	%RSD	0,05
Ecran tactile		oui
Température de service mini	°C	22
Température de service maxi	°C	30
Résolution de la mesure de la température	K	0,0001
Température mini du réfrigérant	°C	12
Température maxi du réfrigérant	°C	27
Pression de service admise du réfrigérant	bar	1,5
Réfrigérant		Eau du robinet de qualité potable
Type de refroidissement		Par écoulement
Débit mini	l/h	60
Débit maxi	l/h	70
Débit recommandé à 18 °C	l/h	60
Pression de service d'oxygène maxi	bar	40
Port balance		RS232 série
Port imprimante		USB, RS232 et réseau
Port PC		RS232
Port rack d'essai		oui
Port ext. Clavier		oui
Remplissage d'oxygène		oui
Dégazage		oui
Détection de la bombe calorimétrique		oui
Bombe calorimétrique C 6010		oui
Bombe calorimétrique C 6012		oui
Analyse selon la norme DIN 51900		oui
Analyse selon la norme DIN EN ISO 1716		oui
Analyse selon la norme DIN EN ISO 9831		oui
Analyse selon la norme DIN EN 15170		oui
Analyse selon la norme DIN CEN TS 14918		oui
Analyse selon la norme ASTM D240		oui
Analyse selon la norme ASTM D4809		oui

Analyse selon la norme ASTM D5865 .....	oui
Analyse selon la norme ASTM E711 .....	oui
Analyse selon la norme ISO 1928 .....	oui
Analyse selon la norme BG T213 .....	oui
Largeur .....	mm 500
Profondeur .....	mm 450
Hauteur .....	mm 425
Poids .....	kg 29
Température ambiante mini admissible .....	°C 20
Température ambiante maxi admissible .....	°C 25
Humidité relative admissible .....	% 80
Type de protection selon DIN EN 60529 .....	IP 20
Port RS 232 .....	oui
Port USB .....	oui
Tension de mesure .....	V 220 - 240
Tension de mesure .....	V 100 - 120
Fréquence .....	Hz 50/60
Puissance absorbée de l'appareil .....	W 2000
Fusibles de l'appareil (220-240 V).....	2x 6,25 A
Fusibles de l'appareil (100-120 V).....	2x 12,5 A
Durée d'activation permise.....	Fonctionnement continu
Degré de protection.....	III
Classe de surtension.....	2
Niveau de contamination .....	II
Altitude maximale d'utilisation de l'appareil.....	2000 m

*Sous réserve de modifications techniques !*

Plage de mesure maxi	J	40000
Mode de mesure dynamique 22 °C		oui
Mode de mesure isopéribolique 22 °C		oui
Mode de mesure dynamique 25 °C		oui
Mode de mesure isopéribolique 25 °C		oui
Mode de mesure dynamique 30 °C		oui
Mode de mesure isopéribolique 30 °C		oui
Temps de mesure* dynamique env.	min	8
Temps de mesure* isopéribolique env.	min	16
Reproductibilité dynamique (1 g d'acide benzoïque NBS39i)	%RSD	0,1
Reproductibilité isopéribolique (1 g d'acide benzoïque NBS39i)	%RSD	0,05
Ecran tactile		oui
Température de service mini	°C	22
Température de service maxi	°C	30
Résolution de la mesure de la température	.K	0,0001
Température mini du réfrigérant	°C	12
Température maxi du réfrigérant	°C	27
Pression de service admise du réfrigérant	bar	1,5
Réfrigérant		Eau du robinet de qualité potable
Type de refroidissement		Par écoulement
Débit mini	l/h	60
Débit maxi	l/h	70
Débit recommandé à 18 °C	l/h	60
Pression de service d'oxygène maxi	bar	40
Port balance		RS232
Port imprimante		USB, RS232 et réseau
Port PC		RS232
Port rack d'essai		oui
Port ext. Clavier		oui
Remplissage d'oxygène		oui
Dégazage		oui
Détection de la bombe calorimétrique		oui
Bombe calorimétrique C 6010		oui
Bombe calorimétrique C 6012		oui
Analyse selon la norme DIN EN ISO 1716		oui
Analyse selon la norme DIN EN ISO 9831		oui
Analyse selon la norme DIN EN 15170		oui
Analyse selon la norme DIN CEN TS 14918		oui
Analyse selon la norme ASTM D240		oui
Analyse selon la norme ASTM D4809		oui
Analyse selon la norme ASTM D1989		oui

Analyse selon la norme ASTM D5865 .....	oui
Analyse selon la norme ASTM E711 .....	oui
Analyse selon la norme ISO 1928 .....	oui
Analyse selon la norme BG T213 .....	oui
Largeur .....	mm 500
Profondeur .....	mm 450
Hauteur .....	mm 425
Poids .....	kg 29
Température ambiante mini admissible .....	°C 20
Température ambiante maxi admissible .....	°C 25
Humidité relative admissible .....	% 80
Type de protection selon DIN EN 60529 .....	IP 20
Port RS 232 .....	oui
Port USB .....	oui
Tension de mesure .....	V 220 - 240
Tension de mesure .....	V 100 - 120
Fréquence .....	Hz 50/60
Puissance absorbée de l'appareil .....	W 2000
Fusibles de l'appareil (220-240 V) .....	2x 6,25 A
Fusibles de l'appareil (100-120 V) .....	2x 12,5 A
Durée d'activation permise .....	Fonctionnement continu
Degré de protection .....	III
Classe de surtension .....	2
Niveau de contamination .....	II
Altitude maximale d'utilisation de l'appareil .....	2000 m

*Sous réserve de modifications techniques !*

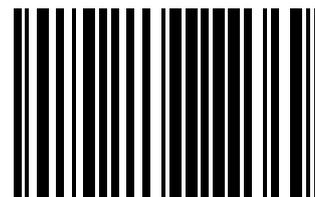






IKA® - Werke  
GmbH & Co.KG  
Janke & Kunkel-Str. 10  
D-79219 Staufen  
Tél. +49 7633 831-0  
Fax +49 7633 831-98  
sales@ika.de

[www.ika.com](http://www.ika.com)



20005023

00/0000/0