

## Manuel d'utilisation

**Fours haute température (modèle de  
paillasse)**

**LHT 02/16 - LHT 08/18**

M01.1079 FRANZÖSISCH

Notice originale

■ Made  
■ in  
■ Germany

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

---

### **Copyright**

© Copyright by  
Nabertherm GmbH  
Bahnhofstrasse 20  
28865 Lilienthal  
Federal Republic of Germany

Reg: M01.1079 FRANZÖSISCH  
Rev: 2022-09

Informations non contractuelles, sous réserves de modifications techniques.

<b>1</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>5</b>
1.1	Explication des symboles et des mots d'avertissement utilisés sur les panneaux d'avertissement .....	5
1.2	Description du produit.....	8
1.3	Vue d'ensemble de l'installation .....	9
1.4	Décodage de la désignation de modèle .....	11
1.5	Étendue de la fourniture .....	12
<b>2</b>	<b>Caractéristiques techniques.....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>Garantie et responsabilité.....</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>Sécurité.....</b>	<b>15</b>
4.1	Utilisation conforme.....	15
4.2	Exigences à l'attention de l'exploitant de l'installation .....	17
4.3	Exigences à l'attention des opérateurs .....	18
4.4	Vêtements de protection.....	19
4.5	Mesures de base pour le fonctionnement normal .....	19
4.6	Mesures de base en cas d'urgence .....	19
4.6.1	Comportement en cas d'urgence .....	19
4.7	Mesures de base pour la maintenance et l'entretien.....	20
4.8	Prescriptions concernant l'environnement.....	21
4.9	Dangers d'ordre général sur l'installation .....	22
4.10	Protection contre les risques de surchauffe .....	23
<b>5</b>	<b>Transport, montage et première mise en service .....</b>	<b>24</b>
5.1	Livraison .....	24
5.2	Déballage .....	27
5.3	Protection transport/emballage.....	28
5.4	Conditions de construction et de raccordement à remplir .....	29
5.4.1	Implantation (emplacement du four).....	29
5.5	Montage, installation et raccordement .....	31
5.5.1	Montage du tube d'évacuation d'air.....	31
5.5.2	Circuit d'évacuation des gaz.....	32
5.5.3	Branchement au réseau électrique.....	33
5.5.4	Mise en place de la plaque de sole (accessoires) .....	35
5.6	Première mise en service.....	35
5.6.1	Résistances en disiliciure de molybdène (MoSi <sub>2</sub> ).....	36
<b>6</b>	<b>Commande .....</b>	<b>39</b>
6.1	Programmeur .....	39
<b>7</b>	<b>Éléments de service, d'affichage et de puissance (suivant le modèle).....</b>	<b>39</b>
7.1	Mise en marche du programmeur/four .....	39
7.2	Mise hors circuit du programmeur/four.....	40
7.3	Levier d'air frais .....	40
<b>8</b>	<b>Chargement.....</b>	<b>41</b>
8.1	Porte-charge empilable (accessoires) .....	42
<b>9</b>	<b>Maintenance, nettoyage et entretien .....</b>	<b>43</b>
9.1	Isolation du four .....	44
9.2	Mise hors service de l'installation pour la maintenance .....	44

9.3	Travaux de maintenance réguliers sur le four .....	45
9.3.1	Travaux de maintenance réguliers – Documentation .....	46
9.3.2	Travaux de maintenance réguliers – Eléments chauffants/chambre de four .....	46
9.4	Légende des tableaux de maintenance .....	47
9.5	Contrôle des vis des résistances .....	47
9.6	Détergents .....	49
<b>10</b>	<b>Dérangements .....</b>	<b>50</b>
10.1	Messages d'erreur du programmeur .....	51
10.2	Avertissements du programmeur .....	54
10.3	Erreurs de l'unité de commande .....	56
<b>11</b>	<b>Pièces de rechange/d'usure .....</b>	<b>58</b>
11.1	Changement de résistance .....	58
11.1.1	Couple de serrage des vissages aux éléments chauffants .....	63
11.2	Changement de thermocouple .....	63
11.3	Échange/ajustement de la structure de l'isolation de la porte .....	66
11.4	Changement de fusible .....	68
11.4.1	Fusible à l'intérieur du système de distribution .....	68
11.4.2	Fusible à l'extérieur du système de distribution .....	69
11.5	Réparation de l'isolation .....	70
<b>12</b>	<b>Accessoires (options) .....</b>	<b>71</b>
12.1	Système de gazage (accessoires) .....	71
12.2	Sécurité .....	73
12.3	Débranchement du coupleur Snap-In (connecteur) de la carcasse du four .....	74
12.4	Sécurité de température réglable .....	74
12.5	Schémas de connexion électrique/pneumatique .....	74
<b>13</b>	<b>Nabertherm-Service .....</b>	<b>75</b>
<b>14</b>	<b>Mise hors service, démontage et stockage .....</b>	<b>76</b>
14.1	Transport/renvoi .....	77
<b>15</b>	<b>Déclaration de conformité .....</b>	<b>78</b>
<b>16</b>	<b>Pour vos notes .....</b>	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>

# 1 Introduction

Ces documents ne sont destinés qu'à l'acheteur de nos produits et ne doivent être ni dupliqués ni communiqués ou remis à des tiers sans accord écrit. (Loi sur le droit d'auteur et les droits de protection apparentés, loi sur le droit d'auteur 09.09.1965)

Tous les droits sur les dessins et autres documents sont la propriété de la Nabertherm GmbH qui dispose de tout pouvoir d'en disposer, même en cas de dépôts de brevets.

Toutes les illustrations montrées dans ce manuel d'utilisation ont en général un caractère symbolique, elles ne reflètent donc pas exactement les détails de l'installation décrite.

## 1.1 Explication des symboles et des mots d'avertissement utilisés sur les panneaux d'avertissement



### Note

Dans le manuel d'utilisation présent sont donnés des avertissements concrets qui servent à signaler les risques résiduels qui ne peuvent être évités lors de l'exploitation de l'installation. Ces risques résiduels comprennent les dangers pour les personnes / le produit / l'installation et l'environnement.

Les symboles utilisés dans le manuel d'utilisation servent avant tout à attirer l'attention sur les consignes de sécurité !

Le symbole utilisé, quel qu'il soit, ne peut remplacer le texte de la consigne de sécurité. Le texte doit pour cette raison être toujours lu !

Les symboles graphiques satisfont à **ISO 3864**. Les avertissements et mots d'avertissement suivants seront utilisés dans ce document concordance avec l'**American National Standard Institute (ANSI) Z535.6**:



Le symbole de danger d'ordre général avertit du risque de blessures graves en relation avec les mots **ATTENTION**, **AVERTISSEMENT** et **DANGER**. Respecter toutes les consignes qui suivent pour se protéger contre toute blessure et protéger sa vie.

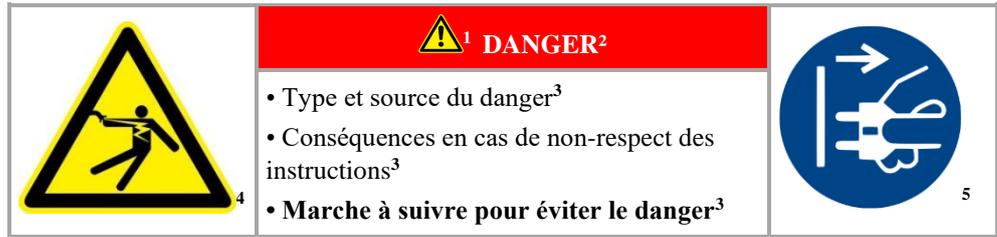
<b>AVIS</b>	Signale un danger provoquant la destruction ou l'endommagement de l'appareil.
<b>ATTENTION</b>	Signale un danger représentant un risque de blessure faible ou moyen.
<b>AVERTISSEMENT</b>	Signale un risque pouvant provoquer la mort ou des blessures graves ou irréversibles.
<b>DANGER</b>	Signale un danger provoquant immédiatement la mort ou des blessures graves ou irréversibles.

### Structure des avertissements :

tous les avertissements sont structurés comme suit

	<sup>1</sup> <b>AVERTISSEMENT</b> <sup>2</sup>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Type et source du danger<sup>3</sup></li> <li>• Conséquences en cas de non-respect des instructions<sup>3</sup></li> <li>• Marche à suivre pour éviter le danger<sup>3</sup></li> </ul>

Ou



Positionner	La description	Explication
1	Signal de danger	Indique le risque de blessure
2	Mot de signalisation	Classe le danger
3	Explications	<ul style="list-style-type: none"> <li>Type et source du danger</li> <li>Conséquences possibles en cas de non-respect des instructions</li> <li>Mesures/interdictions</li> </ul>
4	Symboles graphiques (en option) selon ISO 3864	conséquences, mesures ou interdictions
5	Symboles graphiques (en option) selon ISO 3864	Obligations ou interdictions

#### Symboles des notes dans le manuel:



##### Note

Ce symbole sert à donner des instructions et des informations particulièrement utiles.



##### Obligation - signal d'obligation

Ce symbole signale d'importantes obligations qui doivent être impérativement respectées. Les signaux d'obligation servent à protéger les personnes de dommages en leur indiquant comment se comporter dans une situation donnée.



##### Obligation – importantes informations pour l'opérateur

Ce symbole signale d'importantes consignes et instructions de commande à l'opérateur qui doit impérativement les respecter.



##### Obligation – importantes informations pour le personnel de maintenance

Ce symbole indique d'importantes instructions de commande et de maintenance (service) au personnel de maintenance qui doit impérativement les respecter.



##### Obligation – débranchement de la fiche électrique

Ce symbole signale à l'opérateur de débrancher la fiche électrique.

**Obligation – plusieurs personnes nécessaires pour soulever**

Ce symbole signale au personnel que cet appareil doit être soulevé par plusieurs personnes et déposé sur le lieu d'implantation.

**Avertissement – danger dû à une surface chaude, ne pas toucher**

Ce symbole signale une surface chaude à l'opérateur qui ne doit pas la toucher.

**Avertissement – risque dû à une décharge électrique**

Ce symbole signale le risque d'une décharge électrique à l'opérateur s'il ne prend pas compte des avertissements suivants.

**Avertissement - risque de basculement de l'appareil**

Ce symbole signale à l'opérateur que l'appareil peut basculer s'il ne prend pas les avertissements qui suivent en compte.

**Avertissement – charges en suspension**

Ce symbole signale les risques possibles à l'opérateur lorsque des charges sont en suspension. Il y a danger de mort en cas de non-respect de ces instructions.

**Avertissement – risque lors du soulèvement de lourdes charges**

Ce symbole signale les risques possible à l'opérateur lorsque de lourdes charges sont soulevées. Risque de blessure en cas de non-respect des instructions.

**Avertissement – danger pour l'environnement**

Ce symbole signale à l'opérateur les dangers auxquels il soumet l'environnement s'il ne respecte pas les consignes qui suivent. L'exploitant doit s'assurer que les réglementations nationales sur l'environnement sont respectées.

**Avertissement – risque d'incendie**

Ce symbole signale à l'opérateur un risque d'incendie s'il ne respecte pas les consignes qui suivent.

**Avertissement - risque dû à des matières explosives ou à une atmosphère explosible**

Ce symbole signale des matières explosives ou une atmosphère explosible à l'opérateur.

**Interdictions – importantes informations pour l'opérateur**

Ce symbole signale à l'opérateur qu'il est INTERDIT de verser de l'eau ou des détergents sur certains objets. Il est également interdit d'utiliser un nettoyeur haute pression.

### Avertissement sur l'installation:



#### **Avertissement – danger dû à une surface chaude et brûlure – ne pas toucher**

Il n'est pas toujours possible de remarquer que des surfaces telles que des pièces de l'installation, les parois du four, les portes ou les matériaux, mais également les liquides sont chauds. La surface ne doit pas être touchée.



#### **Avertissement – risques induits par le courant électrique!**

Avertissement contre une tension électrique dangereuse

## 1.2 Description du produit



Ces fours énergie électrique sont des produits de qualité susceptibles de fonctionner fiablement durant de longues années, à condition d'être entretenus et maintenus correctement. Une condition essentielle est l'utilisation conforme du four.

Au cours du développement et de la production, nous avons attaché une grande importance à la sécurité, à la fonctionnalité et à la rentabilité.

Conçu comme four de paillasse, ces fours compacts haute température présentent de nombreux avantages. La fabrication de première classe en utilisant des matériaux de haute qualité, combiné avec la facilité d'utilisation, rendent ces fours polyvalents pour la recherche et le laboratoire.

Ces fours haute température sont également parfaitement adapté pour le frittage des céramiques techniques, tels que l'oxyde de zirconium pour les bridges dentaires.

#### **En outre, ce produit se caractérise par les avantages suivants :**

- Tmax 1600 °C, 1750 °C ou 1800 °C
- Éléments chauffants de haute qualité en disiliciure de molybdène
- Chambre du four revêtue de fibre durable de première qualité non classée
- Carcasse en inox à la surface structurée
- Enveloppe à double paroi avec refroidissement supplémentaire pour des températures extérieures basses.
- Exécution peu encombrante avec une porte guillotine ouvrant vers le haut
- Ouverture d'aération réglable
- Cheminée d'évacuation dans la voute
- Thermocouples de type B
- Armoire de distribution avec sortie continue des éléments chauffants
- Optimisé pour une plage de température de travail de 1000 °C à Tmax -100 °C
- NTLog pour le programmeur de Nabertherm : enregistrement des données de processus avec clé USB

#### **Options**

- Régulateur de sécurité de surchauffe avec réinitialisation manuelle protégeant la charge et le four contre les risques de surchauffe.
- Système manuel ou automatique d'alimentation en gaz
- Raccord de gaz protecteurs pour le rinçage du four aux gaz protecteurs ou réactifs non combustibles

**Accessoires**

- Porte-charges angulaires empilables pour chargement jusqu'à trois niveaux
- Contrôle et enregistrement des process via progiciel VCD pour la surveillance, la documentation et la commande

**1.3 Vue d'ensemble de l'installation**



Fig. 1 : Four haute température (la figure montre un modèle spécial avec régulateur de sécurité de surchauffe à réinitialisation manuelle) (figure similaire)

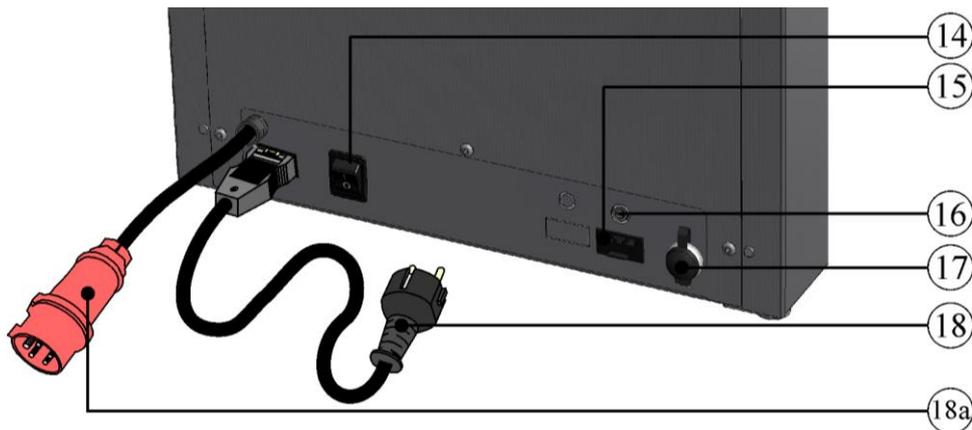


Fig. 2: Four haute température - vue de dos (figure analogue)

N°	Désignation
1	Porte guillotine
2	Poignée
3	Isolation en matériau fibreux non classifié
4	Éléments chauffants en disiliciure de molybdène (MoSi <sub>2</sub> )
5	Chambre du four
6	Thermocouple
7	Plaque de sole (accessoires)
8	Tiroir d'entrée d'air pour réguler l'air frais
9	Régulateur de sécurité de surchauffe protégeant la charge et le four avec coupure thermostatique réglable selon la norme DIN EN IEC 60519-1 (option)
10	Programmateurs
11	Interface USB
12	Tube d'évacuation d'air
13	Raccord à gaz inerte pour la purge du four aux gaz inertes ou réactifs ininflammables (option)
14	Interrupteur principal avec fusible intégré (mise en marche/à l'arrêt du four)
15	Branchement électrique supplémentaire (pour les accessoires)
16	Fusible pour le branchement électrique supplémentaire (pour les accessoires)
17	Interface Ethernet (options)
18	Connecteur à embrayage snap-in (LHT 02/..)
18a	Fiche de secteur CEE (LHT 04/.. – LHT 08/..) (selon la tension d'alimentation)

## Options



Régulateur de sécurité de surchauffe avec réinitialisation manuelle selon DIN EN IEC 60519-1 protégeant la charge et le four contre les risques de surchauffe.

Abb. 3: Beispiel (Abbildung ähnlich)

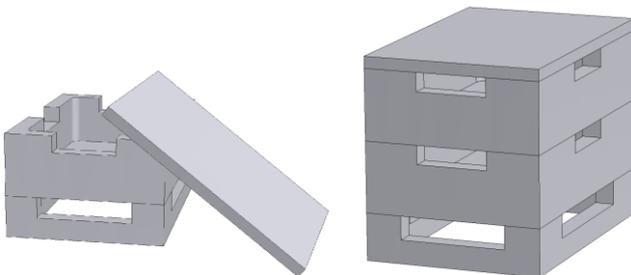


### Raccord pour gaz inertes ou réactifs ininflammables

Système d'alimentation en gaz pour gaz inerte ou réactifs ininflammables avec robinet d'arrêt et débitmètre avec vanne de régulation prêt à être raccordé à la tubulure (figure similaire)

Fig. 4: Exemple (figure similaire)

## Accessoires



### Porte-charges angulaires

Pour une exploitation optimale de la chambre du four, la charge est placée dans des porte-charges en céramique. On peut empiler jusqu'à trois porte-charges à l'intérieur du four. Les porte-charges sont dotés de fentes destinées à améliorer la circulation d'air. Le porte-charge du haut peut être fermé par un couvercle en céramique.

Fig. 5: Porte-charges angulaires avec couvercle (figure analogue)

## 1.4 Décodage de la désignation de modèle

Exemple	Explication
LHT 02/16	LHT = Four haute température de laboratoire (modèle pour paillasse)
LHT 02/16	02 = chambre de four 2 litres (volume en l) 04 = chambre de four 4 litres (volume en l) 08 = chambre de four 8 litres (volume en l)
LHT 02/16	16 = Tmax 1600 °C) 17 = Tmax 1750 °C 18 = Tmax 1800 °C)

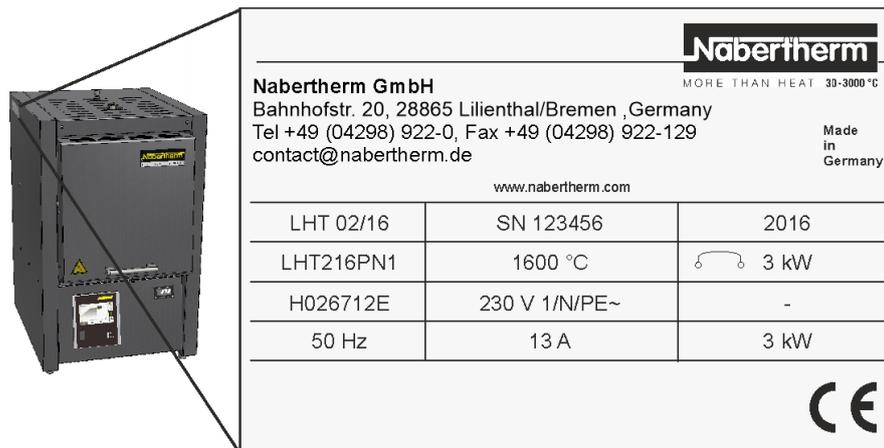


Fig. 6 : Exemple : désignation du modèle (plaque signalétique)

## 1.5 Étendue de la fourniture

### Font partie de la fourniture :

	Composants de l'installation	Nombre	Remarque
	Four haute température LHT...	1 x	Nabertherm GmbH
	Clé Allen	1 x	Nabertherm GmbH
	Tube d'évacuation d'air	1 x	Nabertherm GmbH
	Câble d'alimentation <sup>1)</sup>	1 x	Nabertherm GmbH
	Porte-charges empilables (kit de démarrage) <sup>2)</sup>	1 x	Nabertherm GmbH
	Gazette <sup>2)</sup>	4)	Nabertherm GmbH
	Plaque de four <sup>2)</sup>		
	Système d'alimentation en gaz <sup>1)</sup>	1 x	Nabertherm GmbH
	Enregistrement des process progiciel VCD <sup>2)</sup>	1 x	Nabertherm GmbH
	Autres composants en fonction de la conception du four	- - -	Voir bordereaux d'expédition

	Type de document	Nombre	Remarque
	Manuel d'utilisation Four haute température	1 x	Nabertherm GmbH
	Manuel d'utilisation Programmeur	1 x	Nabertherm GmbH

	Type de document	Nombre	Remarque
	Manuel d'utilisation du régulateur de sécurité de surchauffe <sup>1)</sup>	1 x	Nabertherm GmbH
	Manuel d'utilisation Système d'alimentation en gaz <sup>2)</sup>	1 x	Nabertherm GmbH
	Manuel d'utilisation du progiciel VCD <sup>2)</sup>	1 x	Nabertherm GmbH
	Autres documents selon la conception du four	1 x	

<sup>1)</sup>fourni selon la conception/le modèle de four

<sup>2)</sup>fourni selon les besoins voir bordereau d'expédition

<sup>3)</sup>quantité en fonction du modèle de four

<sup>4)</sup>quantité selon les besoins voir bordereau d'expédition



#### Remarque

Conservez soigneusement tous les documents. Toutes les fonctions de ce four ont été contrôlées au cours de sa finition et avant sa livraison.



#### Remarque

Les documents joints ne contiennent pas forcément des schémas de connexion électrique ou pneumatique.

S'il vous faut de tels schémas, vous pouvez les demander au service-client de Nabertherm.

## 2 Caractéristiques techniques



Les caractéristiques électriques sont indiquées sur la plaque signalétique qui se trouve sur le côté du four.

Modèle	Tmax	Dimensions intérieures en mm			Volume en l	Dimensions extérieures en mm			Puissance connectée en kW	Poids en kg	Minutes de 0 à Tmax <sup>1</sup>
		l	p	h		L	P	H+c <sup>2</sup>			
LHT 02/16	1600	90	150	150	2	470	630	760+260	3,0	75	30
LHT 04/16	1600	150	150	150	4	470	630	760+260	5,2	85	25
LHT 08/16	1600	150	300	150	8	470	810	760+260	8,0	100	25
LHT 02/17	1750	90	150	150	2	470	630	760+260	3,0	75	60
LHT 04/17	1750	150	150	150	4	470	630	760+260	5,2	85	40
LHT 08/17	1750	150	300	150	8	470	810	760+260	8,0	100	40
LHT 02/18	1800	90	150	150	2	470	630	760+260	3,6	75	75
LHT 04/18	1800	150	150	150	4	470	630	760+260	5,2	85	60
LHT 08/18	1800	150	300	150	8	470	810	760+260	9,0	100	60

<sup>1)</sup>en cas de raccordement à 230 V, 1/N/PE ou 400 V, 3/N/PE (porte-charges inclus)

<sup>2)</sup>porte guillotine ouverte incluse

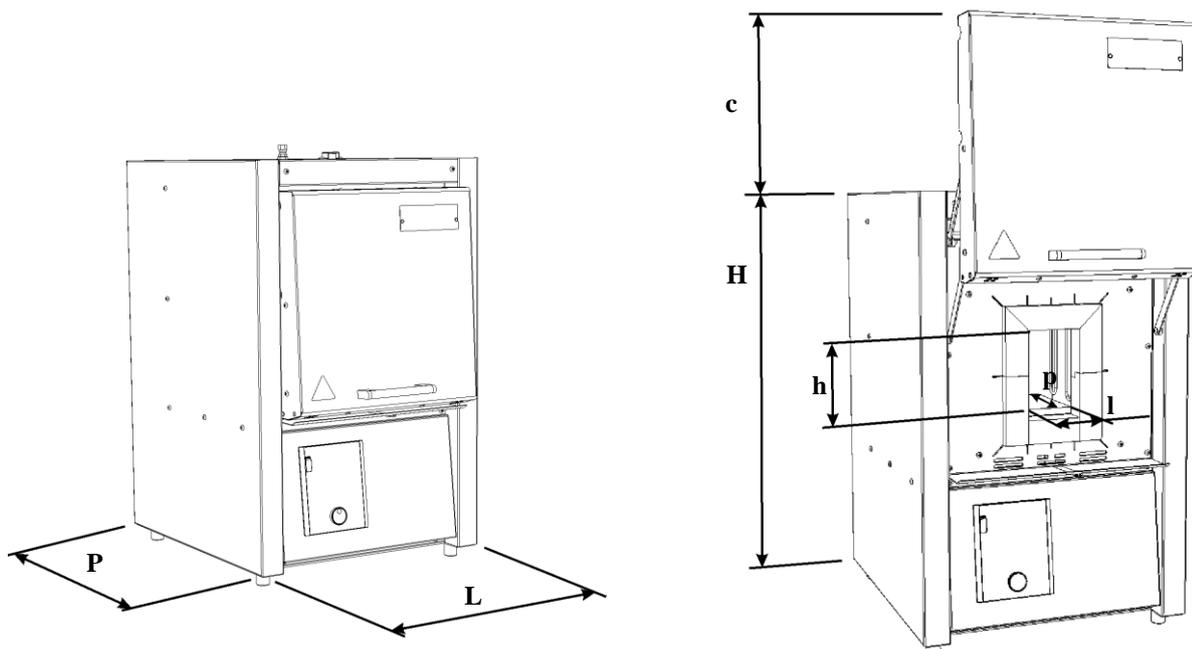


Fig. 7 : Dimensions

Branchement électrique		monophasé :	triphasé <sup>2)</sup> :
	Modèle :	LHT 02/16 LHT 02/17 LHT 02/18	LHT 04/16-17-18 LHT 08/16-17-18
	Tension :	110 V – 240 V	200 V – 240 V resp. 380 V – 480 V
	Fréquence :	50 ou 60 Hz	50 ou 60 Hz
	Courant		
<b>Classe de protection thermique</b>	Fours :	<b>selon DIN EN IEC 60519-1</b>	
<b>Degré de protection</b>	Fours	IP20	
<b>Conditions environnementales pour les équipements électriques</b>	Température : Humidité de l'air :	+5 °C à 40 °C max. 80 % sans condensation	
<b>Poids</b>	Four avec accessoires	Selon le modèle (voir bordereau d'expédition)	
<b>Émissions</b>	Niveau de pression acoustique continu :	< 80 dB(A)	
<sup>2</sup> Chauffage uniquement entre deux phases			

### 3 Garantie et responsabilité



**La garantie et la responsabilité sont régies par les conditions de garantie Nabertherm et les prestations de garantie stipulées dans des contrats particuliers. Ce qui suit est en outre valable :**

Les droits à la garantie et les actions en responsabilité en cas de dommages corporels et matériels sont exclus s'ils sont la conséquence des causes suivantes :

- Toute personne ayant la charge de la commande, du montage, de la maintenance ou de la réparation de l'installation doit avoir lu et compris le manuel d'utilisation. Le fabricant ne répond d'aucun dommage consécutif à la non observation du manuel d'utilisation.
- Utilisation non conforme de l'installation
- Montage, mise en service, commande et maintenance incorrects de l'installation
- Exploitation de l'installation alors que des dispositifs de sécurité sont défectueux ou que des dispositifs de sécurité et de protection ne sont pas montés réglementairement ou ne fonctionnent pas
- Non observation des consignes du manuel d'utilisation concernant le transport, le stockage, le montage, la mise en service, le fonctionnement, la maintenance de l'installation
- Modifications arbitraires de type constructif de l'installation
- Modification arbitraire des paramètres de service
- Modifications arbitraires de paramétrages et de réglages ainsi que modifications de programme
- Les pièces originales et les accessoires sont spécialement conçus pour les installations de four Nabertherm. N'utiliser que des pièces originales Nabertherm quand des composants doivent être échangés. Dans le cas contraire, la garantie devient caduque. Nabertherm exclue toute responsabilité pour les dommages résultant de l'utilisation de pièces non originales.
- Catastrophes dues à l'action de corps étrangers et cas de force majeure

### 4 Sécurité

#### 4.1 Utilisation conforme



L'installation de four Nabertherm a été construite et fabriquée suivant une sélection minutieuse des normes harmonisées applicables, ainsi que d'autres spécifications techniques. Elle correspond ainsi à l'état de la technique et garantit une sécurité maximale.

Seuls les matériaux, dont on connaît les propriétés et les températures de fusion, peuvent être installés. Tenir compte le cas échéant des fiches de données de sécurité des matériaux.

- Ce four est prévu pour une utilisation commerciale en laboratoire.
- Des matériaux utilisés dans le four ou des exhalaisons peuvent se dégager éventuellement des substances nocives dans l'isolation ou sur les éléments chauffants et mener à leur destruction. **Respectez le cas échéant les marquages et les consignes apposés sur les emballages des matériaux à utiliser.**
- Pour les fours avec limiteur de température, la température de coupure doit être réglée de telle sorte qu'une surchauffe du matériel soit exclue.

- Toute modification apportée au four doit être soumise à l'accord écrit de Nabertherm. Il est interdit d'enlever des dispositifs de protection (si disponibles), de les contourner ou de les mettre hors service. En cas de modification que nous n'avons pas accordée, cette déclaration CE perd sa validité.
- Les remarques relatives à la mise en place ainsi que les prescriptions de sécurité doivent être respectées. Dans le cas contraire, le four sera considéré comme utilisé de manière non conforme, ce qui annulerait toutes les revendications envers le fabricant Nabertherm GmbH.
- L'ouverture du four à l'état très chaud (plus de 200 °C (392 °F)) peut induire une usure accrue des composants suivants : isolation, joint de porte, éléments chauffants et carcasse du four. Toute garantie sera déclinée en cas de détérioration de matériel et du four due au non-respect de ces directives.

**Sont non conformes aux dispositions :**

- Tout autre emploi ou application, comme le traitement d'autres produits que ceux prévus ou la manipulation de substances dangereuses ou de matériaux ou produits toxiques, sera considéré comme NON conforme.
- N'est pas fait pour les processus au cours desquels il peut se produire des substances explosibles ou inflammables. (pas d'applications selon EN 1539)



Ne saurait être admise l'utilisation du four avec des sources d'énergie, des produits, des moyens d'exploitation, des produits auxiliaires soumis à la réglementation sur les substances dangereuses ou qui, d'une manière ou d'une autre, peuvent nuire à la santé de l'opérateur.

Il est interdit de charger dans le four des matériaux ou des produits qui libèrent des gaz ou des vapeurs explosives. Ne doivent être employés que des matériaux ou des produits dont les propriétés sont connues.

- Il est interdit de réchauffer des aliments et du magnésium
- Il est interdit de faire évaporer des hydrocarbures



Ce four est conçu pour l'usage **industriel**. Le four n'est **PAS** fait pour réchauffer des denrées alimentaires, du bois, des céréales et autres.

Le four ne doit pas être utilisé comme chauffage du poste de travail.

N'utilisez pas le four pour faire fondre de la glace ou autres.

N'utilisez pas le four pour faire sécher du linge.



**Remarque**

Un fonctionnement permanent à la température maximale peut provoquer une usure accrue des éléments chauffants et des composants métalliques. C'est pourquoi nous conseillons de travailler à environ **50 °C au-dessous de la température maximale**.



#### Pour tous les fours

Le fonctionnement aux gaz ou mélanges gazeux explosibles ou les gaz ou mélanges gazeux explosibles produits en cours de processus sont interdits.

**Ces fours ne sont pas équipés d'une technologie de sécurité pour les applications qui peuvent produire des mélanges inflammables (la conception ne répond pas aux exigences de sécurité de la norme EN 1539)**

Le four ne doit à aucun moment dépasser la concentration de mélanges aux gaz organiques de 3 % de la limite inférieure d'explosion (LIE). Ceci est valable non seulement pour le fonctionnement normal mais surtout dans des circonstances exceptionnelles, telles que les dérèglements (dus à la défaillance d'un groupe et autres).



#### Remarque

Ce produit **ne répond pas** à la directive ATEX et **ne doit pas** être utilisé en atmosphère inflammable. L'exploitation avec des gaz ou des mélanges explosibles ou avec des gaz ou des mélanges explosibles se formant au cours du process est interdite !

## 4.2 Exigences à l'attention de l'exploitant de l'installation



Les indications d'installation et les directives de sécurité doivent être respectées sous peine de voir considérer l'utilisation du four comme non conforme et de perdre tout droit de garantie envers Nabertherm.

Cette sécurité ne peut être obtenue dans la pratique que quand toutes les mesures nécessaires ont été prises à cet effet. L'exploitant de l'installation a l'obligation de planifier et de contrôler l'exécution de ces mesures.

#### L'exploitant doit s'assurer de ce qui suit :

- Tous les gaz toxiques doivent être évacués en dehors de la zone de travail, p. ex. au moyen d'un système d'aspiration.
- Le dispositif d'aspiration doit se mettre en marche.
- La ventilation du local est réglementaire.
- L'installation n'est utilisée que dans un état de fonctionnement parfait et en particulier la capacité de fonctionner des dispositifs de sécurité est contrôlée régulièrement.
- Les équipements de protection personnelle nécessaires pour les opérateurs et le personnel de maintenance et de réparation sont disponibles et utilisés.
- Ce manuel d'utilisation, comprenant la documentation des sous-traitants, est conservé sur l'installation. Il doit être garanti que toutes les personnes devant exécuter des travaux sur l'installation puissent consulter à tout moment le manuel d'utilisation.
- Tous les panneaux de sécurité et plaques indicatrices de l'installation doivent être parfaitement lisibles Les plaques endommagées ou devenues illisibles doivent être immédiatement changées.
- Ce personnel doit être régulièrement instruit de toutes les questions touchant à la sécurité du travail et à l'environnement et doit connaître le manuel d'utilisation entier et en particulier les consignes de sécurité qu'il comprend.
- Dans une évaluation des dangers (Allemagne voir la loi sur la protection), déterminer les risques supplémentaires découlant des conditions de travail spéciales sur le lieu d'utilisation de l'installation.
- Réunir dans des instructions de service (Allemagne voir ordonnance d'emploi des moyens), toutes les instructions et consignes de sécurité complémentaires résultant de l'évaluation des danger aux postes de travail sur l'installation.

- L'installation doit uniquement être commandée, entretenue et réparée par des personnes suffisamment qualifiées et autorisées. Ces personnes doivent être initiées dans le service de l'installation et doivent avoir confirmé ceci par leur signature. Le stage de formation doit être documenté avec précision. En cas de changement d'opérateur, une formation complémentaire doit avoir lieu. Cette formation complémentaire doit uniquement être accomplie par des personnes autorisées, initiées et formées en conséquence. La formation complémentaire doit être documentée avec précision en mentionnant les noms des personnes qui ont participé au stage et qui le confirment par leur signature.



#### Remarque

Les instructions préventives contre les accidents du pays d'utilisation doivent être respectées.

Les instructions préventives contre les accidents nationales du pays d'utilisation donné doivent être respectées.

### 4.3 Exigences à l'attention des opérateurs



Toute personne ayant la charge de la commande, du montage, de la maintenance ou de la réparation de l'installation doit avoir lu et compris le manuel d'utilisation. Le fabricant ne répond d'aucun dommage consécutif à la non observation du manuel d'utilisation.

Seul un personnel suffisamment qualifié et autorisé a le droit d'utiliser, de maintenir et de réparer l'installation.

Ce personnel doit être régulièrement instruit de toutes les questions touchant à la sécurité du travail et à l'environnement et doit connaître le manuel d'utilisation entier et en particulier les consignes de sécurité qu'il comprend.

Seul le personnel instruit à cet effet a le droit d'actionner les dispositifs de commande et de sécurité.

	 <b>DANGER</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Danger dû à une température de coupure entrée de façon incorrecte au régulateur de sécurité de surchauffe avec réinitialisation manuelle/régulateur de sécurité de surchauffe avec réinitialisation automatique</b></li> <li>• <b>Danger de mort</b></li> <li>• Si la charge et/ou les consommables risquent de détériorer la charge sous l'effet de la surchauffe en raison de la température de coupure pré réglée au régulateur de sécurité de surchauffe avec réinitialisation manuelle/régulateur de sécurité de surchauffe avec réinitialisation automatique, resp. si la charge risque de détériorer le four et l'environnement, la température de coupure réglée au régulateur de sécurité de surchauffe avec réinitialisation manuelle/régulateur de sécurité de surchauffe avec réinitialisation automatique est à réduire à la température maximale autorisée.</li> </ul>

#### 4.4 Vêtements de protection



Porter des vêtements de protection



Portez des lunettes de protection pour vos yeux.



Protéger ses mains en portant des gants thermorésistants.

#### 4.5 Mesures de base pour le fonctionnement normal



##### **Avertissement - risques d'ordre général !**

Avant de mettre le four en marche, il faut vérifier et s'assurer que seules les personnes habilitées se trouvent dans la zone de travail du four et que personne ne peut être blessé par le four en exploitation !

Avant tout démarrage de la production, contrôler et s'assurer que tous les équipements de sécurité fonctionnent parfaitement (par ex, si l'interrupteur à contacts de sécurité coupe le chauffage lors de l'ouverture du couvercle).

Avant tout démarrage de la production, il faut vérifier l'absence de dommages visibles sur le four et s'assurer qu'il ne sera exploité que dans un état parfait ! Signaler immédiatement les défauts constatés au service Nabertherm !

Avant tout démarrage de la production, enlever les matériaux/objets qui ne sont pas nécessaires pour la production de la zone de travail de l'installation.

**Les activités suivantes d'inspection doivent être effectuées au moins une fois par jour (voir Maintenance et entretien) :**

- Contrôler visuellement le four à la recherche de dommages visibles détectables, comme l'isolation, les éléments chauffants, le câble d'alimentation et si présent, le guidage des gaz de combustion.
- Contrôler le fonctionnement de tous les équipements de sécurité ((par ex, si l'interrupteur à contacts de sécurité coupe le chauffage lors de l'ouverture du couvercle).

#### 4.6 Mesures de base en cas d'urgence

##### 4.6.1 Comportement en cas d'urgence



##### **Note**

L'**immobilisation en cas d'urgence** est prévue, il faut pour cela **débrancher la fiche électrique**. La fiche électrique doit pour cette raison toujours être accessible durant le fonctionnement afin de la débrancher rapidement en cas d'urgence.

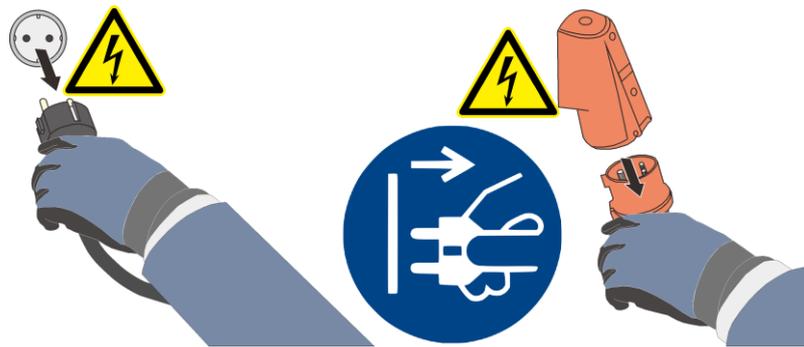


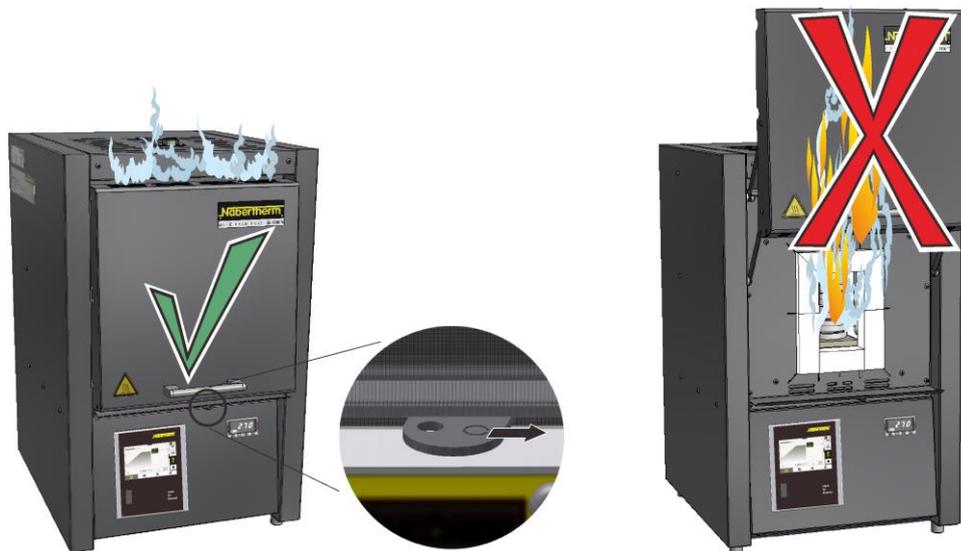
Fig. 8: retirer la fiche (figure analogue)



**Avertissement – risques d'ordre général !**

En cas de phénomène inattendu dans le four (par exemple forte fumée ou odeur dérangeante), éteindre le four immédiatement. Attendre le refroidissement naturel du four à la température ambiante.

**En cas d'incendie, gardez la porte et le levier d'aération fermés. Vous empêchez ainsi une propagation des fumées et évitez l'entrée d'oxygène.**



**Avertissement – risques induits par le courant électrique !**

Les travaux sur l'équipement électrique ne doivent être réalisés que par des électriciens qualifiés et autorisés !

**4.7 Mesures de base pour la maintenance et l'entretien**



Les travaux de maintenance ne doivent être exécutés que par du personnel qualifié et autorisé qui respecte les instructions de maintenance et les prescriptions de prévention contre les accidents ! Nous recommandons de prier le S.A.V. Nabertherm GmbH de procéder à la maintenance et à l'entretien. Des risques de blessure, un danger de mort et d'importants dommages matériels peuvent être causés dans le cas contraire !

Mettre l'installation hors circuit et la bloquer pour empêcher toute remise en circuit intempestive (verrouiller l'interrupteur principal et le bloquer avec un cadenas pour empêcher toute remise en circuit intempestive) ou la débrancher.

Sécuriser la zone de remise en état sur une grande surface.

Avertissement de charges en suspension. Il est interdit de travailler sous une charge en

suspension. Il y a danger de mort.

Dépressuriser les équipements hydrauliques ou pneumatiques de l'installation avant tout travail de maintenance ou de réparation ! (S'il y en a sur l'installation).

Ne jamais arroser les fours, armoires de commande et autres carcasses d'équipements électriques avec de l'eau pour les nettoyer !

Après avoir terminé les travaux de maintenance ou de réparation ou avant de reprendre la production, s'assurer

- que les assemblages par vis desserrés sont de nouveau bien serrés,
- que les dispositifs de protection, les filtres enlevés sont bien remontés,
- que tout le matériel, les outils et autres équipements nécessaires à l'exécution des travaux de maintenance et de réparation ont été enlevés de la zone de travail,
- que les liquides qui se sont éventuellement échappés ont été enlevés,
- que tous les dispositifs de sécurité (tels que celui d'ARRÊT D'URGENCE) ont été contrôlés et fonctionnent.
- Un câble secteur endommagé doit être immédiatement changé.

## 4.8 Prescriptions concernant l'environnement

Toutes les obligations légales pour éviter les déchets et pour recycler/éliminer réglementairement les déchets doivent être respectées pour tous les travaux sur et avec l'installation.

Les matières ou substances problématiques telles que lubrifiants, batteries ou piles ne doivent pas être jetés à la poubelle ou dans les eaux usées.

Lors des travaux d'installation, de réparation et de maintenance, les substances dangereuses pour l'eau telles que

- graisses et huiles lubrifiantes
- huiles hydrauliques
- réfrigérant
- liquides détergents contenant des solvants ne doivent pas pénétrer dans le sol ou les canalisations !

Ces substances doivent être conservées, transportées, collectées et éliminées dans des conteneurs appropriés !

### Remarque

L'exploitant doit s'assurer que les réglementations nationales sur l'environnement sont respectées.

Cette installation de four ne possède aucune pièce nécessitant un traitement comme déchet toxique. Néanmoins, il est possible que des résidus de matériaux liés aux process se concentrent dans l'isolation du four au cours du fonctionnement. Ces résidus peuvent être toxiques pour l'environnement et/ou la santé.

- Démontage des composants électroniques et traitement comme déchets électriques.
- Prélèvement de l'isolation et élimination comme déchet spécial/déchet dangereux (voir chapitre Maintenance, nettoyage et entretien - maniement de matériaux fibreux en céramique).
- Élimination de la carcasse comme déchet métallique.
- Pour l'élimination des matériaux décrits ci-dessus, contactez les services de déchetterie compétents.

## 4.9 Dangers d'ordre général sur l'installation



### Alerte - Dangers usuels !

Risque de brûlure au niveau de la carcasse du four

La poignée de porte/poignée peut atteindre des températures élevées durant le fonctionnement, porter des gants de protection

Risque de coincement aux pièces mobiles (charnière de porte)

L'armoire de distribution (s'il y a) et les boîtes électriques de l'installation sont sous tension électrique dangereuse.

Ne pas introduire d'objets dans les ouvertures de la carcasse de four, dans les trous d'évacuation ou les fentes de refroidissement de l'armoire de distribution et du four (s'il y a). Il y a un risque d'électrocution.

### Risque d'incendie à l'utilisation d'un câble de rallonge :

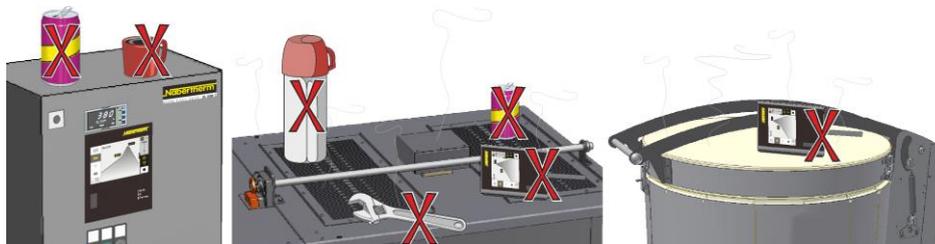
Pour tous les modèles de four avec câble de raccordement enfichable, tenez compte de ce qui suit :

En cas d'utilisation d'une rallonge ou d'une prise multiple, la charge électrique maximale de celle-ci ne doit pas être dépassée. N'utilisez pas le four avec une rallonge si vous n'êtes pas certain que la mise à la terre est assurée.



### Avertissement – risques d'ordre général !

Aucun objet ne doit être posé sur le four/l'installation de commande. Il y a un risque d'incendie ou d'explosion.



### Avertissement – Les champs magnétiques influent sur les implants

Il n'est pas à prévoir que des risques émanent de champs magnétiques. Cependant, les personnes porteuses d'implants actifs (par exemple stimulateur cardiaque, pompe à insuline) et passifs s'exposent à des risques car même si la puissance du champ est inférieure à la plage limite admissible, le fonctionnement de l'implant risque d'être influencé. Le fonctionnement correct doit être assuré sur la base des caractéristiques techniques de l'implant, par une évaluation au cas par cas réalisée par des spécialistes (médecin du travail par exemple).

	 <b>DANGER</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Danger d'électrocution</b></li> <li>• <b>Il y a un danger d'électrocution mortelle dû à une mise à la terre manquante ou raccordée incorrectement.</b></li> <li>• N'introduisez pas d'objets métalliques, tels que thermocouples, capteurs ou outils dans le four sans les avoir correctement mis à la terre au préalable. Faites effectuer un raccord de terre entre l'objet et la carcasse du four par un électricien qualifié. Les objets doivent uniquement être introduits dans le four par des ouvertures prévues à cet effet.</li> </ul>	

	 <b>DANGER</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Danger dû à une température de coupure entrée de façon incorrecte au régulateur de sécurité de surchauffe avec réinitialisation manuelle/régulateur de sécurité de surchauffe avec réinitialisation automatique</b></li> <li>• <b>Danger de mort</b></li> <li>• Si la charge et/ou les consommables risquent de détériorer la charge sous l'effet de la surchauffe en raison de la température de coupure pré réglée au régulateur de sécurité de surchauffe avec réinitialisation manuelle/régulateur de sécurité de surchauffe avec réinitialisation automatique, resp. si la charge risque de détériorer le four et l'environnement, la température de coupure réglée au régulateur de sécurité de surchauffe avec réinitialisation manuelle/régulateur de sécurité de surchauffe avec réinitialisation automatique est à réduire à la température maximale autorisée.</li> </ul>

## 4.10 Protection contre les risques de surchauffe

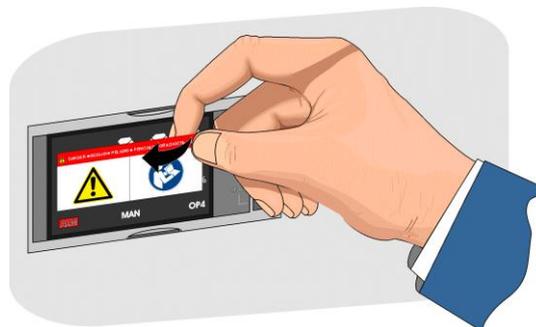
Les fours de Nabertherm peuvent être équipés généralement (en fonction de la série de modèles) ou comme options (exécution spécifique) d'un régulateur de sécurité de surchauffe/contrôleur de température pour les protéger contre la surchauffe de la chambre du four.

Le régulateur de sécurité de surchauffe/contrôleur de température surveille la température de la chambre du four. La température de déconnexion paramétrée en dernier lieu est affichée. Le chauffage du four est déconnecté dès que la température du four monte au-delà de la température de déconnexion paramétrée, pour protéger le four, la charge et/ou les consommables.

	 <b>DANGER</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Danger dû à une température de coupure entrée de façon incorrecte au régulateur de sécurité de surchauffe avec réinitialisation manuelle/régulateur de sécurité de surchauffe avec réinitialisation automatique</b></li> <li>• <b>Danger de mort</b></li> <li>• Si la charge et/ou les consommables risquent de détériorer la charge sous l'effet de la surchauffe en raison de la température de coupure pré réglée au régulateur de sécurité de surchauffe avec réinitialisation manuelle/régulateur de sécurité de surchauffe avec réinitialisation automatique, resp. si la charge risque de détériorer le four et l'environnement, la température de coupure réglée au régulateur de sécurité de surchauffe avec réinitialisation manuelle/régulateur de sécurité de surchauffe avec réinitialisation automatique est à réduire à la température maximale autorisée.</li> </ul>

Avant la mise en service du four, lisez attentivement l'instruction de service du régulateur de sécurité de surchauffe/contrôleur de température. Enlever l'autocollant de sécurité du régulateur de sécurité de surchauffe/contrôleur de température. Avant chaque modification du programme de traitement thermique, la température de déconnexion maximale autorisée (valeur d'alarme) doit être vérifiée ou réglée encore une fois au régulateur de sécurité de surchauffe/contrôleur de température.

Nous recommandons de régler la température de consigne maximale du programme thermique au programmeur entre 5 °C et 30 °C au-dessous de la température de déclenchement du régulateur de sécurité de surchauffe/contrôleur de température, selon les propriétés physiques du four. Ceci empêche un déclenchement involontaire du régulateur de sécurité de surchauffe/contrôleur de température.



Description et fonctionnement voir instruction de service du régulateur de sécurité de surchauffe/contrôleur de température

Fig. 9: Retirer l'autocollant (figure similaire)

## 5 Transport, montage et première mise en service

### 5.1 Livraison

#### Contrôle de l'intégralité.

Contrôler que l'étendue de la fourniture corresponde au bordereau de livraison et aux papiers de la commande. Les pièces manquantes et les dommages dus à un mauvais emballage ou au transport doivent être **immédiatement** signalés auprès du transporteur et de Nabertherm car les réclamations ultérieures ne pourront plus être acceptées.

#### Risque de blessures

Des pièces ou l'installation elle-même peuvent tomber à la renverse, se décaler ou chuter lorsque l'on soulève l'installation. Personne ne doit se trouver dans la zone de travail lorsque l'on soulève l'installation de four. Porter des chaussures et un casque de sécurité.

### Consignes de sécurité

- Les véhicules de convoyage au sol ne doivent être utilisés que par du personnel autorisé. Le conducteur assume seul la responsabilité de la sûreté de sa conduite et de la charge.
- Veiller lorsque l'on soulève l'installation à ce que les dents de la fourche ou la charge ne restent pas accrochées à la pile voisine. Transporter des pièces élevées telles que les armoires électriques avec la grue.
- N'utiliser que des engins de levage possédant une force portante suffisante
- Les engins de levage ne doivent être montés qu'aux endroits marqués destinés à cet effet
- N'utiliser en aucun cas des pièces rapportées, des tuyauteries ou des caniveaux de câbles pour fixer l'engin de levage
- Ne soulever les pièces non emballées qu'au moyen d'élingues ou de sangles
- Ne monter les moyens de transport qu'aux endroits prévus à cet effet
- Les moyens de levage et d'élingage doivent satisfaire aux instructions préventives contre les accidents
- Tenir compte du poids de l'installation lors du choix des moyens de levage et d'élingage ! (voir chapitre Caractéristiques techniques)
- Maintenir toujours les pièces en inox (éléments de fixation aussi) à distance de celles en acier non allié
- Enlever la protection anti-corrosion directement avant le montage



#### Avertissement - risques d'ordre général !

Avertissement de charges en suspension. Il est interdit de travailler sous une charge en suspension. Il y a danger de mort.



#### Remarque

Tenir compte des consignes de sécurité et des instructions préventives contre les accidents pour les véhicules de convoyage au sol.

### Transport avec un chariot élévateur

Tenir compte de la charge autorisée du chariot élévateur.

1. Nos fours sont livrés depuis l'usine sur un châssis de transport en bois pour faciliter leur déchargement. Ne transporter le four qu'emballé avec des sécurités transport adéquates pour éviter tout dommage éventuel. L'emballage ne devrait être enlevé que sur le lieu d'implantation. Veiller lors du transport à ce que le four ne puisse pas glisser, basculer ou être endommagé. 2 personnes au moins doivent s'occuper des travaux de transport et de montage. **Ne pas stocker le four dans des locaux humides ou à l'extérieur.**
2. Faire passer le chariot élévateur sous le châssis de transport. Veiller à ce que le chariot élévateur soit enfoncé **à fond** sous le châssis de transport. Faire attention aux machines voisines qui sont transportées.

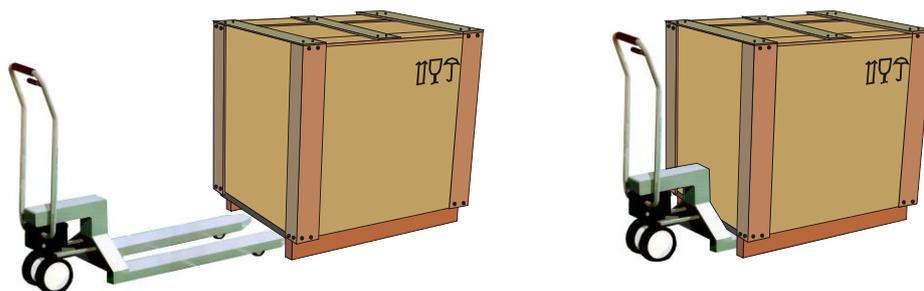


Fig. 10 : Le chariot élévateur est **entièrement** enfoncé sous le châssis de transport (figure analogue)

3. Soulever le four avec précaution, faire attention au centre de gravité. Veiller lorsque l'on soulève l'installation à ce que les pointes de la fourche ou que la charge ne restent pas accrochés à la pile voisine.
4. Contrôler la stabilité de la position du four, mettre des protections transport en place si nécessaire. Se déplacer avec précaution, lentement, et à la position la plus basse. Ne pas rouler en pente.
5. Déposer avec précaution le four sur son lieu d'implantation. Faire attention aux machines voisines qui sont transportées. Éviter de déposer le four par à-coups.

**Légende :**

Les symboles des consignes de manquement d'emballages sont internationalement définis de manière standard dans ISO R/780 (International Organization for Standardization) et DIN 55402 (Deutsches Institut für Normung).

Désignation	Symbole	Explication
Marchandise emballée fragile		Ce symbole doit être apposé sur les marchandises fragiles. Les marchandises marquées de telle sorte doivent être traitées avec précaution et ne doivent en aucun cas chuter ou être ficelées.
Haut		Le paquet doit être transporté, transbordé et stocké de telle façon que les flèches soient toujours dirigées vers le haut. Il est interdit de les faire rouler, basculer ou d'utiliser tout autre mode de manipulation. La charge ne doit cependant pas être posée « on top (sur le dessus) ».
Protéger contre l'humidité		Les marchandises marquées ainsi doivent être protégées contre une hygrométrie trop élevée, elles doivent donc être recouvertes pour être stockées. Les paquets particulièrement lourds et volumineux ne pouvant être stockés dans des halls ou des entrepôts doivent être recouverts de bâches.
Élinguer ici		Le symbole ne donne qu'une indication de l'endroit où l'élingage doit avoir lieu mais pas de la méthode. Si les symboles se trouvent éloignés du milieu et du centre de gravité, le paquet est suspendu droit quand les moyens d'élingage ont la même longueur. Si cela n'est pas le cas, les moyens d'élingage doivent être raccourcis d'un côté.

## 5.2 Déballage



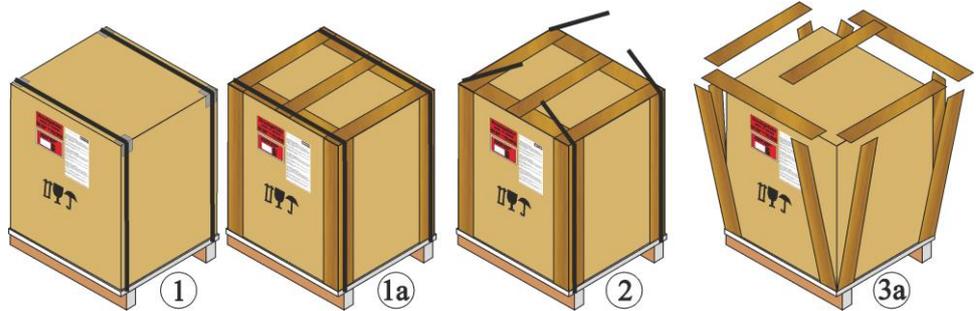
### Remarque

L'installation est bien emballée pour la protéger contre tout dommage dû au transport. Veiller à ce que tous les emballages soient ôtés (à l'intérieur de la chambre du four aussi). Conserver l'emballage en vue d'une éventuelle expédition ou pour stocker le four.

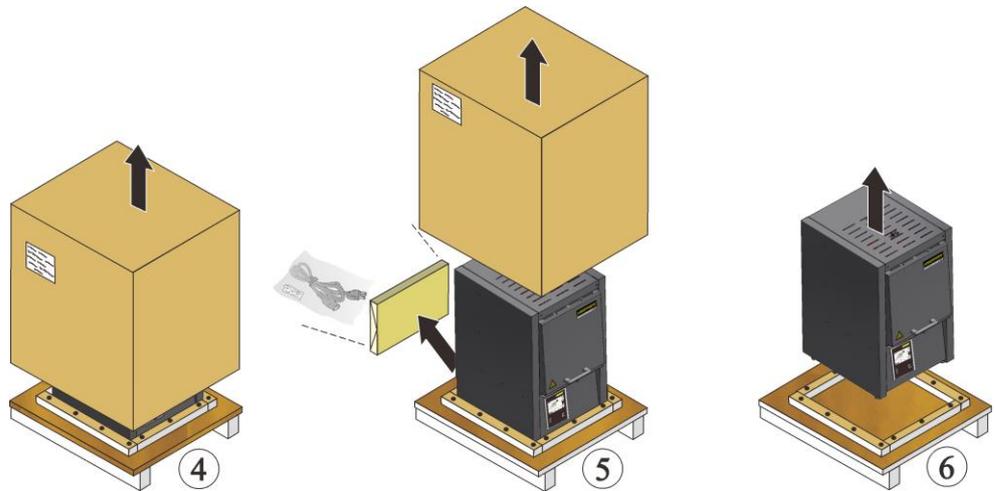
2 personnes au moins sont nécessaires pour porter et transporter le four, voire plus selon la taille du four.

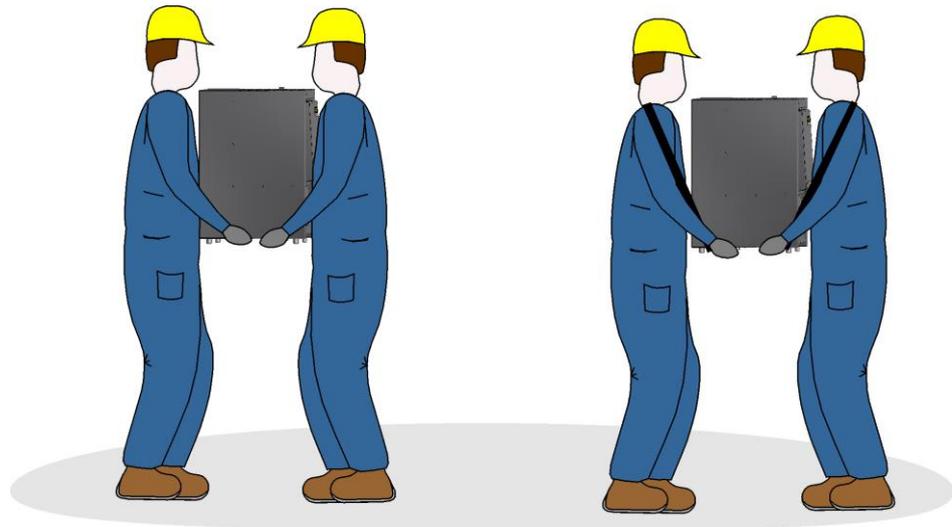


Utiliser des gants de protection



1. Vérifier si l'emballage de transport est éventuellement endommagé.
2. Enlever les colliers de fixation de l'emballage de transport.
3. Desserrer les vis et enlever le coffrage en bois du carton (s'il y en a un 3a)





4. Saisir le four par dessous sur les côtés et veiller à avoir une bonne prise.
5. Sur les fours de plus de 25 kg, 2 personnes au moins sont nécessaires au transport. En cas d'utilisation de sangles de suspension, ces dernières doivent être placées de côté (en croix). Veiller à avoir une bonne prise.



#### Remarque

Les instructions préventives contre les accidents du pays d'utilisation doivent être respectées.



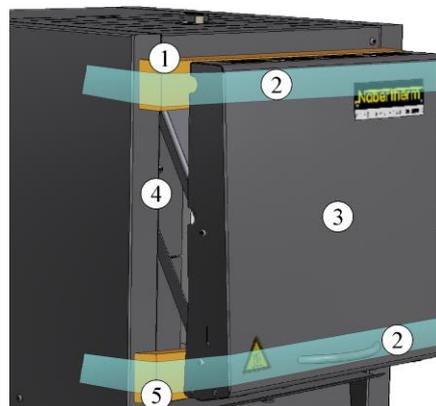
#### Remarque

Conserver l'emballage en vue d'une éventuelle expédition ou pour stocker le four.

### 5.3 Protection transport/emballage

Le four est équipé d'une protection transport pour le protéger des dommages causés par le transport ; elle doit être enlevée avant la mise en service du four.

Enlever **d'abord** les rubans adhésifs puis extraire ensuite la protection transport. Tirer la porte du four un peu vers soi, il est alors plus facile d'enlever la protection transport du four (voir figure : Enlever la protection transport).



- 1 Retirer la protection transport par le haut
- 2 Enlever le ruban adhésif
- 3 Porte guillotine du four
- 4 Carcasse du four
- 5 Retirer la protection transport par le bas

Fig. 11 : Enlever la protection transport (figure similaire)



#### Remarque

Conserver la protection transport en vue d'une éventuelle expédition ou pour stocker le four. Pour éviter tout dommage de l'isolation de la porte du four, ce dernier doit être fixé comme représenté sur l'illustration s'il doit être expédié.

## 5.4 Conditions de construction et de raccordement à remplir

### 5.4.1 Implantation (emplacement du four)

Il faut respecter les consignes de sécurité suivantes lors de la mise en place du four :

- Le four doit être installé dans un local sec conformément aux consignes de sécurité.
- La paillasse/table de desserte doit être plane pour permettre une implantation à l'horizontale du four. Il faut poser le four sur un support **incombustible** (classe de réaction au feu A DIN 4102 – exemple : béton, céramique de bâtiment, verre, aluminium ou acier) afin que les matériaux chauds tombant du four sur le revêtement ne puissent l'enflammer.
- La charge admissible de la paillasse doit correspondre au poids du four, accessoires compris.
- Le revêtement de sol ne doit pas être en matériau combustible afin que tout matériau brûlant tombant du four ne le fasse s'enflammer.

#### Lieu d'implantation

- L'exploitant est tenu d'assurer une aération et une ventilation suffisante sur le lieu d'implantation par un guidage approprié de l'apport en air frais et de l'évacuation des fumées. Si des gaz ou des vapeurs se dégagent de la charge, il faudra prévoir une aération et une ventilation suffisante sur le lieu d'implantation ou un guidage approprié de la circulation des fumées. Il incombe au client de fournir un système d'évacuation des fumées de combustion
- Il faut veiller à ce que la chaleur dégagée par le four soit évacuée (faire appel, si besoin est, à un technicien en climatisation)
- Malgré une bonne isolation, le four dégage de la chaleur sur ses surfaces extérieures. Cette chaleur doit être évacuée si nécessaire (**faire appel si nécessaire à un technicien de la ventilation**). Une distance de sécurité minimale (**S**) de 0,5 m et de 1 m au-dessus du four doit en outre être respectée de tous les côtés par rapport aux matériaux inflammables. Dans des cas isolés, l'écart doit être choisi plus grand afin de se conformer aux nécessités locales. La distance **latérale** peut être ramenée à 0,2 m pour les **matériaux non inflammables**.
- Protéger le four des intempéries et des atmosphères agressives. Le constructeur décline toute responsabilité ou garantie pour les dommages dus à la corrosion apparue suite à une installation dans un local humide ou similaire.

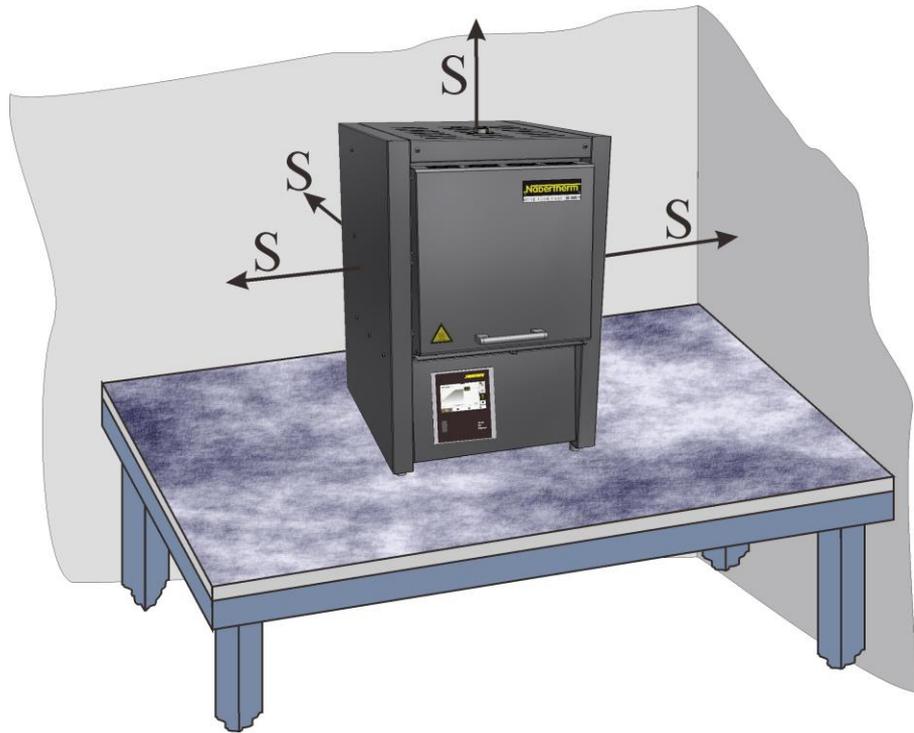


Fig. 12 : Écart de sécurité minimal à respecter par rapport aux matériaux inflammables (modèle pour paillasse) (figure similaire)

	 <b>DANGER</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Risque d'incendie et pour la santé</b></li> <li>• <b>Danger de mort</b></li> <li>• Le lieu d'implantation doit être pourvu d'une aération suffisante pour assurer l'évacuation de la chaleur et des gaz qui se sont éventuellement dégagés</li> </ul>



**Remarque**

Le four devrait disposer de 24 heures d'acclimatation sur le lieu d'implantation avant d'être mis en service.

	 <b>DANGER</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Danger dû à l'emploi d'un dispositif d'extinction automatique</b></li> <li>• <b>Danger de mort par décharge électrique en raison de l'humidité, danger d'asphyxie par le gaz d'extinction etc.</b></li> <li>• En cas d'installation de dispositifs d'extinction automatiques, tels que sprinkler, pour la lutte contre les incendies et la protection du bâtiment, il faut veiller, lors de leur planification et leur installation, à ce qu'ils n'entraînent pas de danger supplémentaire lors de leur intervention, par exemple par l'extinction de flammes d'allumage, de mélange d'huile de trempe et d'eau d'extinction, de mise hors circuit des installations électrique, etc.</li> </ul>

## 5.5 Montage, installation et raccordement

### 5.5.1 Montage du tube d'évacuation d'air

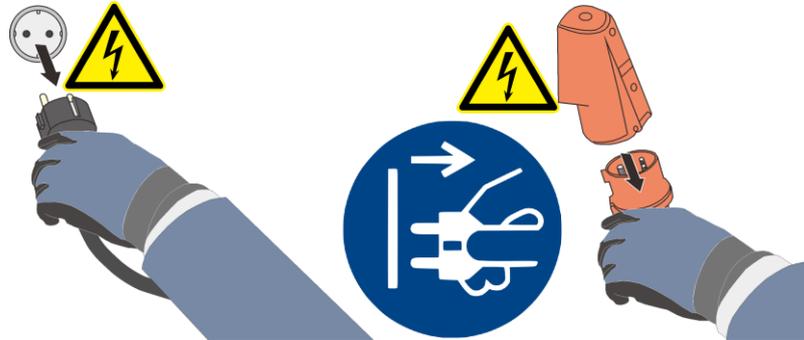


Fig. 13: retirer la fiche (figure analogue)

Le tube d'évacuation d'air a été emballé dans une unité d'emballage individuelle pour éviter toute détérioration de l'isolation du four et du tube d'évacuation d'air. Avant la mise en service, le tube d'évacuation d'air doit être introduit dans l'ouverture prévue à cet effet et fixé. Le four ne doit pas être mis en service en l'absence du tube d'évacuation d'air monté au préalable.

Desserrez les vis (1) de la tôle de protection placée sur le couvercle à l'aide d'un outil approprié et enlevez la tôle de protection (2) qui sera réutilisée plus tard pour protéger le tube d'évacuation d'air.

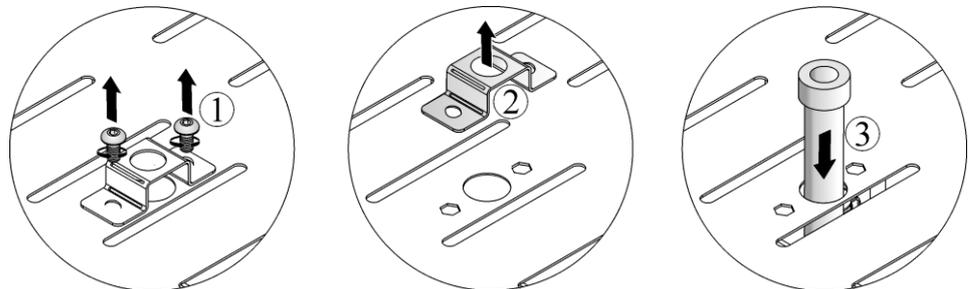


Fig. 14: Montage du tube d'évacuation d'air - 1e partie

Introduire avec précaution le tube d'évacuation d'air (3) dans l'ouverture prévue à cet effet. La tête du tube d'évacuation d'air doit reposer sur le couvercle du four. Remettez la tôle de protection (4) du tube d'évacuation d'air de nouveau en place à l'aide des vis (5) desserrées au préalable.

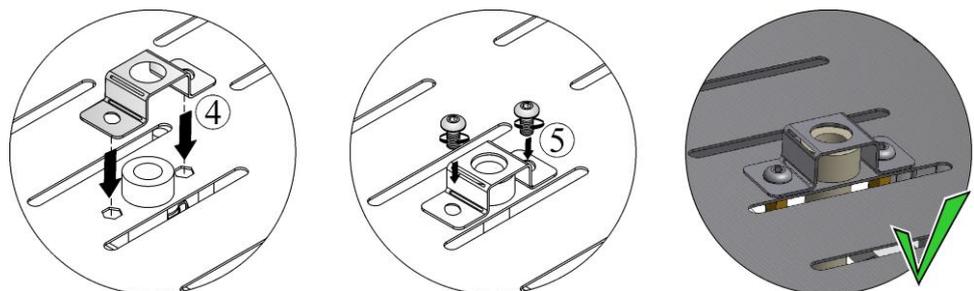


Fig. 15: Montage du tube d'évacuation d'air - 2e partie

## 5.5.2 Circuit d'évacuation des gaz

Nous conseillons d'installer des tuyauteries d'évacuation au-dessus du four pour les gaz d'échappement.

Comme tuyau d'évacuation, il est possible d'utiliser un tuyau d'échappement usuel en métal d'une largeur nominale de 80 à 120. Celui-ci est à installer en ascension progressive et à fixer au mur ou au plafond. Placer le tuyau au milieu de la cheminée d'évacuation du four. Le tuyau d'échappement ne doit pas être monté directement en contact étanche par rapport au tuyau de la cheminée car ceci empêcherait l'effet de dérivation. Or, celui-ci est indispensable pour empêcher le four d'aspirer trop d'air frais.

Nous conseillons d'évacuer les gaz d'échappement par une cheminée.

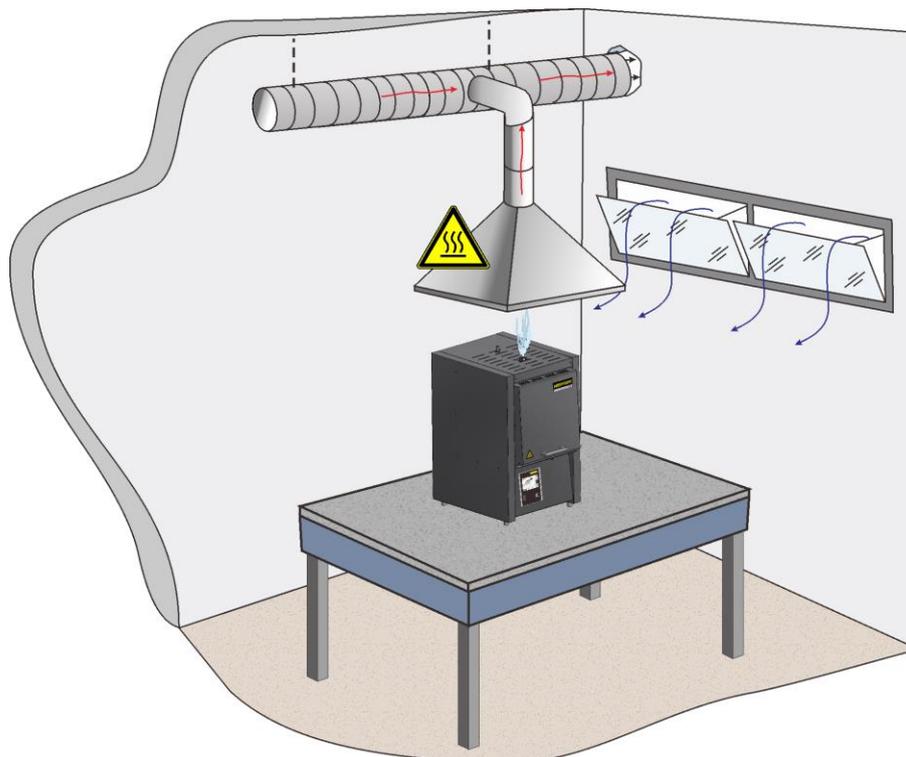


Fig. 16 : Exemple : Montage d'une tuyauterie d'évacuation d'air (figure similaire)

### Note

Les dégagements gazeux ne peuvent être évacués que quand le local est aéré grâce à une ouverture d'arrivée d'air adéquate.

### Remarque

Le système d'évacuation des fumées exige des travaux de maçonnerie et/ou des travaux sur le toit de la part du client. La taille et le type de système d'évacuation des fumées doivent être conçus par un technicien de la ventilation. Les règlements nationaux du pays d'utilisation donné doivent être respectés

### 5.5.3 Branchement au réseau électrique

L'exploitant doit fournir les prestations nécessaires telles que charge admissible de la surface d'implantation, mise à disposition de l'énergie (électrique).

- Le four doit être implanté selon l'utilisation conforme. Les valeurs du branchement secteur doivent correspondre à celles indiquées sur la plaque signalétique du four.
- La prise secteur doit se trouver à proximité du four et être facilement accessible. Les exigences de sécurité ne sont pas respectées quand le four n'est pas branché sur la prise possédant un contact de protection.
- En cas d'utilisation d'une rallonge ou d'une prise multiple, leur charge électrique admissible maximale ne doit pas être dépassée. Ne pas utiliser le four avec une rallonge sans être sûr de la mise à la terre.
- Le câble secteur ne doit pas être endommagé. Ne pas poser d'objets sur le câble secteur. Poser le câble de manière à ce que personne ne puisse marcher dessus ou trébucher.
- Un câble secteur endommagé doit être immédiatement changé.
- Assurer une pose protégée de la ligne de raccordement du four.

#### Remarque

Il faut s'assurer avant de raccorder l'alimentation en tension que l'interrupteur secteur se trouve en position **Arrêt** ou **0**.

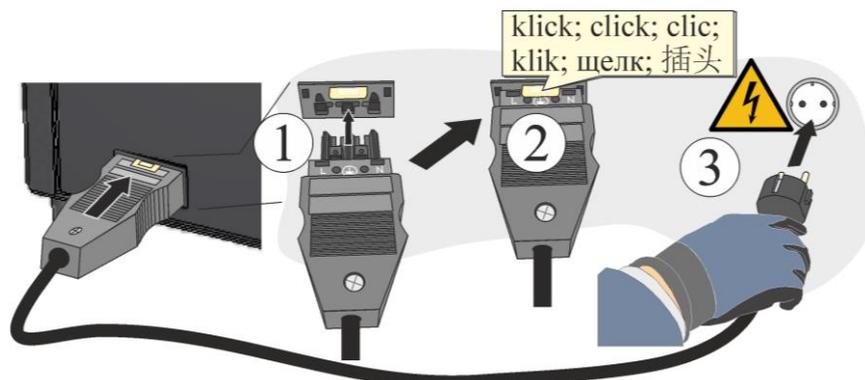


Fig. 17: En fonction du modèle (câble joint à la fourniture) (figure analogue)

1. Le câble d'alimentation secteur fourni avec connecteur snap-in doit être enfiché dans la paroi arrière ou sur le côté du four.
2. Brancher ensuite le câble d'alimentation électrique fourni à l'alimentation sur secteur. Utiliser pour l'alimentation uniquement une prise électrique avec contact de sécurité.



Fig. 18: En fonction du modèle (connecteur CEE) (figure analogue)

1. Brancher le câble d'alimentation électrique à l'alimentation sur secteur. Utiliser pour l'alimentation uniquement une prise électrique avec contact de sécurité.  
 Contrôle de la résistance à la terre (conformément à VDE 0100), consulter également les prescriptions en matière de prévention des accidents.  
 Installations et moyens d'exploitation électriques conformes à DGUV V3 ou prescriptions nationales correspondantes.



**Remarque**

Les prescriptions nationales du pays d'utilisation doivent être respectées



**Avertissement – risques induits par le courant électrique !**

Les travaux sur l'équipement électrique ne doivent être réalisés que par des électriciens qualifiés et autorisés !

	<b>AVIS</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Risque de mauvaise tension secteur</b></li> <li><b>Endommagement de l'appareil</b></li> <li>Contrôler la tension secteur avant le branchement et la mise en service</li> <li>Comparer la tension secteur aux données indiquées sur la plaque signalétique</li> </ul>	

	<b>⚠ DANGER</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Risque d'incendie et pour la santé</b></li> <li><b>Danger de mort</b></li> <li>Le lieu d'implantation doit être pourvu d'une aération suffisante pour assurer l'évacuation de la chaleur et des gaz qui se sont éventuellement dégagés</li> </ul>

### 5.5.4 Mise en place de la plaque de sole (accessoires)

Poser la ou les plaques de sole\* (dont le nombre dépend du modèle de four) avec précaution sur le fond du four et les répartir au centre. Lors de l'insertion de la plaque de sole/des plaques de sole, il faut veiller à ne pas endommager les bordures de la porte ni les éléments chauffants. Eviter en tout cas le contact avec les éléments chauffants lors de l'insertion de la ou des plaques de sole étant donné que cela risque de détériorer les éléments chauffants.

Le fond du four est constitué d'un matériau réfractaire de très bonne qualité qui est cependant extrêmement sensible vis-à-vis des chocs et des enfoncements.

Quelques modèles sont déjà livrés toujours équipés d'une plaque de sole afin de prévenir tout endommagement de ce fond souple du four. Nabertherm décline toute responsabilité en cas de dommages (par ex. empreintes/enfoncements) sur le fond du four au cas où cette plaque de sole n'aurait pas été utilisée\*. Si une ou plusieurs plaques de sole sont endommagées, celles-ci doivent immédiatement être remplacées par des neuves (cf. chapitre « Pièces de rechange / pièces d'usure »).

Pour charger le fond du four, placer la charge de préférence au centre de la chambre de combustion. Cela garantira un échauffement régulier.

Une fois le chargement effectué, fermer la porte du four avec précaution.

\*Compris dans l'étendue de livraison selon le modèle de four/la version livrée



#### Remarque

Veiller à ce que la charge sur le fond du four ne dépasse pas 2 kg/dm<sup>2</sup>.

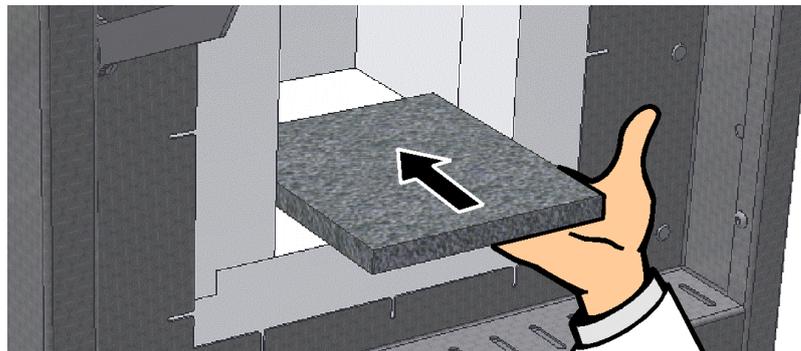


Fig. 19 : Mise en place de la tablette en céramique (dans le volume de fourniture suivant le modèle de four) (figure similaire)

### 5.6 Première mise en service

La mise en service de l'installation ne doit être réalisée que par des personnes qualifiées qui respectent les consignes de sécurité.

Veillez lire également le chapitre « Sécurité ». Les consignes de sécurité suivantes doivent être impérativement respectées lors de la mise en service, cela permet d'éviter toute blessure mortelle, dommages de l'installation et autres dommages matériels.

S'assurer que les instructions contenues dans le manuel du programmeur seront respectées et suivies.

L'installation ne doit être utilisée que selon son utilisation conforme.

S'assurer que seules les personnes qui en ont le droit se trouvent dans la zone de travail de la machine et qu'aucune autre personne ne peut être exposée à un danger par la mise en service de l'installation.

Contrôler avant le premier démarrage que tous les outils ou pièces étrangères et protections transport aient été enlevés de l'installation.

Activer tous les dispositifs de sécurité (interrupteur principal, bouton ARRÊT D'URGENCE s'il y en a) avant la mise en service.

Les branchements mal câblés peuvent détruire les composants électriques/électroniques.

Tenir compte des mesures de protection particulières (p. ex. mise à la terre) pour les composants en danger.

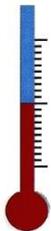
Des branchements défectueux peuvent causer un démarrage inattendu de l'installation.

S'informer du comportement à avoir en cas de dérangement ou d'urgence avant de mettre la machine en marche.

Contrôler les branchements électriques et les indicateurs de contrôle avant le premier démarrage.

Il doit être connu si les matériaux utilisés dans le four peuvent attaquer ou détruire l'isolation et les résistances. Les substances nuisibles à l'isolation sont les alcali, les bases alcalinoterreuses, les vapeurs métalliques, les oxydes métalliques, les composés du chlore, du phosphore et les halogènes.

### 5.6.1 Résistances en disiliciure de molybdène ( $\text{MoSi}_2$ )



Afin d'obtenir une couche de protection d'oxyde sur les éléments chauffants, le four doit être chauffé pendant environ 5 heures à une température qui est 100 °C (212 °F) inférieure à la température maximale. (Exemple : le four est dimensionné pour une température maximale de 1750 °C (3182 °F) environ, c'est-à-dire qu'il faut entrer, avec le contrôleur, une température approximative de 1650 °C (3002 °F).

Cette température doit cependant être atteinte pour la première fois au bout de 5 heures. Température ajustée (exemple : 1650 °C (3002 °F)) qu'il faut maintenir constante pendant 5 heures environ. Cette opération doit être réalisée lors de la mise en service, après remplacement des éléments chauffants ou pour régénérer la couche d'oxyde.

Au cours du premier chauffage du four, il peut s'en dégager des odeurs désagréables provoquées par le liant qui se dégage de l'isolation. Nous recommandons de bien aérer le lieu d'installation du four lors de la première phase de mise à température. Bien entendu, le four doit de nouveau se refroidir à la température ambiante.

#### Stabilité chimique :



Les fours chauffés par des résistances en disiliciure de molybdène ( $\text{MoSi}_2$ ) n'existent que pour une température ambiante du four de 1600, 1750 et 1800 °C. La température ambiante max. du four se réfère au fonctionnement à l'air. Quand les températures sont supérieures à 800 °C, une couche d'oxyde de silice se forme à la surface de la résistance et protège cette dernière contre toute oxydation. Une telle couche protectrice ne se forme pas quand les températures sont basses. Une oxydation du molybdène et de la silice peut avoir lieu à des températures autour de 550 °C quand la surface des résistances n'est pas protégée. Il se forme une poudre jaunâtre, composée principalement d'oxyde de molybdène ( $\text{MoO}_3$ ). Cette réaction chimique n'a aucun effet préjudiciable sur la performance des résistances.

En cas d'utilisation de **gaz de protection non combustibles**, la température maximale autorisée de la chambre du four est **abaissée** de 100 °C (212 °F). En présence de gaz hydrogène-azote (95/05  $\text{N}_2/\text{H}_2$  ou 98/02  $\text{Ar}/\text{H}_2$ ) il faut procéder régulièrement à des cuissons d'oxydation et il peut se produire une usure accrue aux éléments chauffants et aux isolations.

#### Résistance aux métaux et aux oxydes :

Les résistances ne devraient jamais entrer en contact avec des matériaux.

### Métaux :

La plupart des métaux s'encalaminent dans une atmosphère oxydante (une oxydation a lieu dans une atmosphère oxydante en raison d'une influence thermique). Cet oxyde métallique peut réagir à l'oxyde de silice de la résistance et raccourcir sa durée de vie. Veiller, quand le four est utilisé pour la fusion de métaux, à ce que la chambre du four soit protégée contre les projections de métal, les salissures et les vapeurs qui apparaissent durant la fusion (en particulier par du fondant). L'isolation du four aussi est sérieusement attaquée par les oxydes de métaux.

### Alcali :

Les combinaisons contenant des alcali peuvent attaquer les résistances. Les combinaisons contenant des alcali détruisent en outre rapidement l'isolation.

### Céramique :

La céramique peut détruire la résistance en cas de contact direct avec elle. Les sels et oxydes de la céramique peuvent en outre réagir à l'oxyde de silice de la résistance et raccourcir la durée de vie de cette dernière.

### Verre :

Quand du verre est fondu, l'atmosphère du four contient des impuretés dont la composition dépend du produit en verre. Ces éléments agissent la plupart du temps comme du fondant sur la couche d'oxyde de silice. Cela réduit la viscosité et l'oxyde de silice coule lentement le long de la résistance. Du nouvel oxyde de silice se forme cependant immédiatement de nouveau, de manière que la réduction de la durée de vie est minimale. L'isolation peut en outre être très attaquée selon le type de verre.



#### Remarque

Le four devrait disposer de 24 heures d'acclimatation sur le lieu d'implantation avant d'être mis en service.



#### Remarque

Un fonctionnement permanent à la température maximale peut provoquer une usure accrue des éléments chauffants et des composants métalliques. C'est pourquoi nous conseillons de travailler à environ **50 °C au-dessous de la température maximale**.



#### Remarque

Tenez compte des consignes de sécurité relatives accessoires de cuisson (gazettes, porte-charges etc.) chapitre «Porte-charges empilables».



#### Avertissement - risques induits par le courant électrique !

Généralement, le programme de chauffe doit être suspendu lorsque le four est chargé afin de protéger l'opérateur. Il y a risque d'électrocution en cas de non-observation.

### Fissures dans l'isolation

L'isolation du four est constituée d'un matériau réfractaire de très haute qualité. La dilatation thermique crée l'apparition de fissures dans l'isolation au bout de quelques cycles de chauffage. Néanmoins, celles-ci n'ont aucune influence sur le fonctionnement et la qualité du four. Elles ne constituent aucun motif de réclamation.

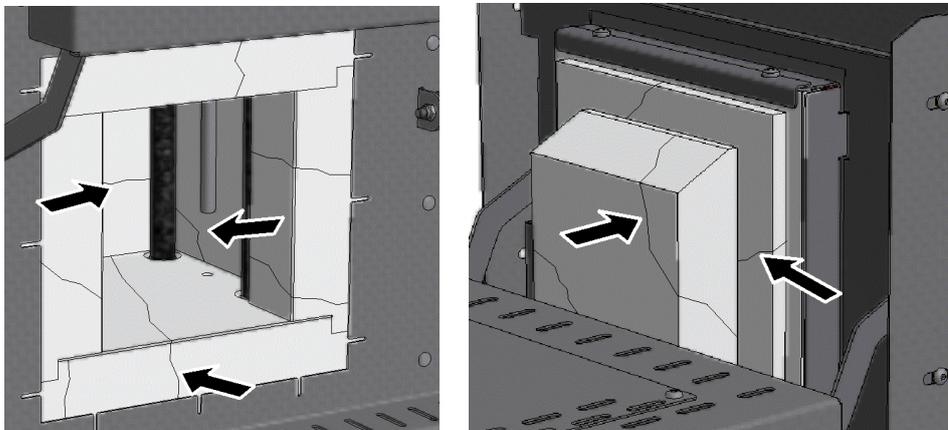
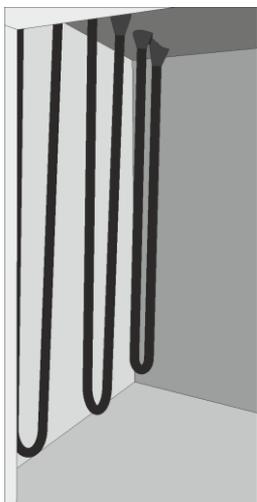


Fig. 20 : Exemple : fissures apparaissant dans l'isolation après quelques cycles de chauffage (représentation similaire)

Lors de la première mise en service et après plusieurs opérations d'échauffement du four, une déformation de/des élément(s) chauffant(s) est susceptible de se produire

Une déformation des éléments en disiliciure de molybdène est due à ses propriétés physiques. Ce phénomène n'a cependant pas d'influence sur le fonctionnement ou sur la qualité du four et ne peut pas faire l'objet d'une réclamation.



Avant la première mise en service



Après la première mise en service ou après quelques phases d'échauffement

Fig. 21: Exemple : Déformation des éléments chauffants en disiliciure de molybdène (figure similaire)

## 6 Commande

### 6.1 Programmeur

B500/C540/P570



Fig. 22: Panneau de commande B500/C540/P570 (figure similaire)

N°	Description
1	Affichage
2	Interface USB pour clé USB



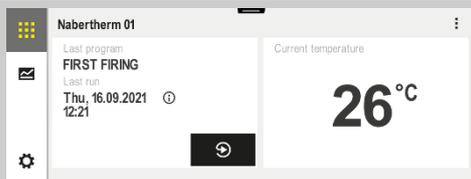
#### Remarque

Voir le manuel d'utilisation séparé pour la description de la saisie des températures, des temps et du « démarrage » du four.

## 7 Eléments de service, d'affichage et de puissance (suivant le modèle)

### 7.1 Mise en marche du programmeur/four

Connecter le régulateur		
Chronologie	Affichage	Remarques
Mettre l'interrupteur principal en marche		Mettre l'interrupteur principal sur « I ». (type d'interrupteur selon l'équipement/le modèle du four)

Connecter le régulateur		
Chronologie	Affichage	Remarques
L'état du four s'affiche. La température s'affiche après quelques secondes.		Le régulateur est opérationnel, dès que la température s'affiche sur celui-ci.

## 7.2 Mise hors circuit du programmeur/four

Déconnecter le programmeur		
Déroulement	Affichage	Remarques
Déconnecter l'interrupteur principal		Déconnecter l'interrupteur principal en position « O » (type d'interrupteur selon l'équipement/le modèle du four)

Tous les réglages requis pour un fonctionnement impeccable ont déjà été effectués en usine.



### Remarque

Voir le manuel d'utilisation séparé pour la description de la saisie des températures, des temps et du « démarrage » du four.



### Remarque

Un fonctionnement permanent à la température maximale peut provoquer une usure accrue des éléments chauffants et des composants métalliques. C'est pourquoi nous conseillons de travailler à environ **50 °C au-dessous de la température maximale**.

## 7.3 Levier d'air frais

Le volume d'apport en air frais est réglable au moyen des leviers d'air frais. Le levier d'air frais se trouve en face avant en bas de la porte ou sur le côté de la porte. La position est indiquée par les symboles apposés à côté ou sur le levier lui-même.

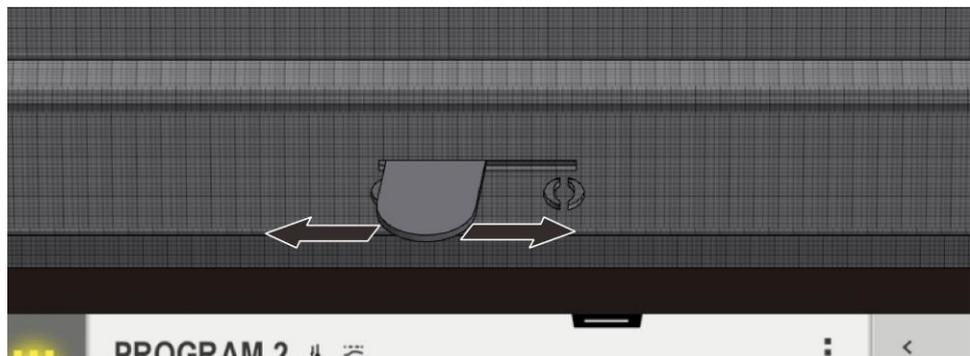


Fig. 23: Levier d'air frais (représentation similaire)

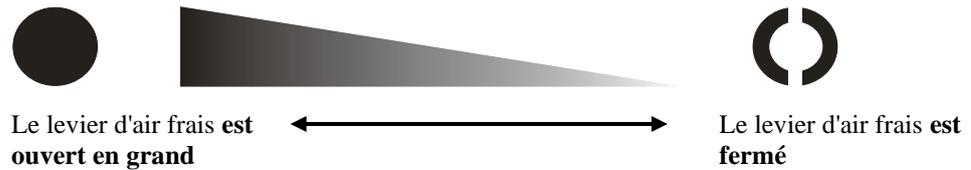


Fig. 24 : Régulation de l'apport en air frais (symboles)

► **Remarque**

L'homogénéité thermique à l'intérieur du four peut éventuellement s'altérer lorsque le levier d'air frais est ouvert.

► **Remarque**

En ouvrant le levier d'air frais, de l'air frais est introduit dans la chambre du four pour le séchage ou un refroidissement accéléré. Il faut cependant veiller à ce que le levier d'air frais soit fermé après le séchage pour assurer une bonne homogénéité de température pour le frittage.

Les consignes d'utilisation du fabricant de zirconium sont toujours à respecter pour éviter la détérioration de la charge provoquée, par exemple, par un refroidissement trop rapide.

## 8 Chargement

La porte du four doit être ouverte avec précaution.

Seuls les matériaux dont les propriétés et les températures de fusion sont connues ont le droit d'être utilisés. Tenir compte si nécessaire des fiches techniques de sécurité des matériaux.

Veiller lors du chargement du four à ce que l'isolation de la porte et les résistances ne soient pas endommagés. Éviter impérativement de toucher les résistances lors du chargement du four, cela pourrait entraîner leur immédiate destruction.

La charge doit être positionnée le plus au milieu possible de l'espace utile sur la tablette en céramique. Cela garantit un réchauffement homogène.

Le temps de chauffe peut augmenter considérablement lorsque l'on place beaucoup de pièces dans le four.

Si un creuset est utilisé, veiller à introduire le fondant avec précaution à l'intérieur. Les creusets sont sensibles aux chocs et aux coups. Les métaux se dilatent plus et plus vite sous la chaleur que les creusets. S'assurer que les recommandations données par le fabricant de creusets de fonte pour l'entretien et le maniement soient parfaitement respectées.

Fermer la porte du four avec précaution une fois qu'il est chargé. La porte devrait être fermée avec précaution afin de ne pas endommager l'isolation. Veiller à ce que la porte soit fermée correctement.

Le four ne doit, dans la mesure du possible, **pas** être ouvert quand il est chaud. Si l'ouverture est nécessaire à haute température, y procéder le plus rapidement possible. Veiller à être suffisamment protégé par des vêtements adéquats et à ce que le local soit suffisamment aéré, voir chapitre « Sécurité ».

Les tôles en acier inoxydables peuvent changer de couleur (en particulier lorsque le four est ouvert à chaud), mais cela n'influence en rien le bon fonctionnement du four.

## Mesures de précaution supplémentaires

S'assurer que les objets tels que théières ou bouteilles soient maintenus à distance du four.



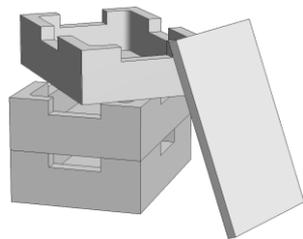
### Avertissement - risques induits par le courant électrique !

Généralement, le programme de chauffe doit être suspendu lorsque le four est chargé afin de protéger l'opérateur. Il y a risque d'électrocution en cas de non-observation.

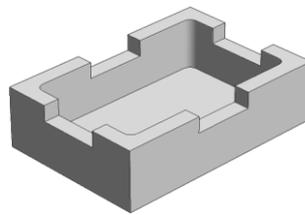
## 8.1 Porte-charge empilable (accessoires)

Pour le chargement, Nabertherm propose des porte-charge spéciaux.

Pour une utilisation optimale de l'espace du four, les pièces en zircone sont placées dans des gazettes prévues à cet effet. On peut cumuler ainsi jusqu'à trois gazettes dans le four. Les porte-charges sont pourvus de fentes, ce qui assure une meilleure circulation d'air. La gazette supérieure peut être recouverte à l'aide d'un couvercle en céramique prévu à cet effet.

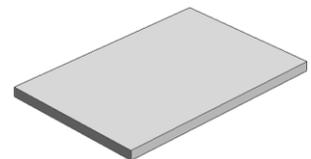


Gazettes avec 3 niveaux de chargement



Gazette

Numéro d'article:  
699000279



Couvercle pour gazette

Numéro d'article:  
699000985

Fig. 25: Porte-charges avec couvercle



### Remarque

Les accessoires mentionnés ci-dessus ont été conçus pour le chargement et le déchargement à température ambiante. Il n'est pas permis de faire des déchargements à chaud.

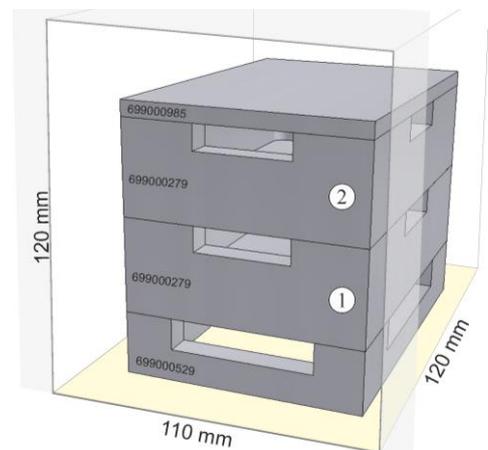
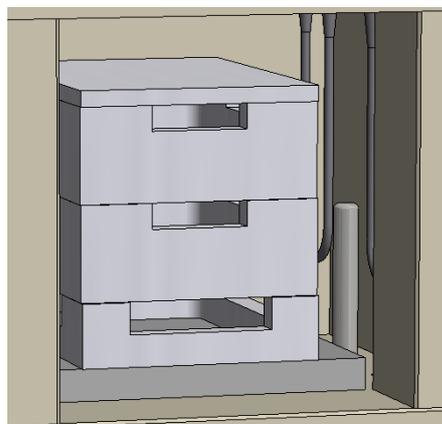


Fig. 26: Chargement assuré jusqu'à 2 niveaux (figure similaire)

Le porte-charge inférieur est placé au milieu sur la plaque de sole (tablette en céramique), pour assurer un échauffement homogène de la charge.

Lorsque vous le remplissez, veillez à n'endommager ni le col de la porte ni les éléments chauffants. Évitez de toucher les éléments chauffants car ceci pourrait les détruire.

Fermer la porte avec précaution après le remplissage. L'isolation de la porte du four ne doit pas pousser le(s) porte-charge dans la chambre du four.



**Avertissement - risques induits par le courant électrique !**

Généralement, le programme de chauffe doit être suspendu lorsque le four est chargé afin de protéger l'opérateur. Il y a risque d'électrocution en cas de non-observation.

## 9 Maintenance, nettoyage et entretien



**Avertissement - risques d'ordre général !**

Seul un personnel qualifié qui respecte les instructions de maintenance et les prescriptions de prévention contre les accidents a le droit de procéder à des travaux de nettoyage, de graissage et de maintenance ! Nous recommandons de prier le S.A.V. Nabertherm GmbH de procéder à la maintenance et à l'entretien. Des risques de blessure, un danger de mort et d'importants dommages matériels peuvent être causés dans le cas contraire !



**Avertissement - risques induits par le courant électrique !**

Les travaux sur l'équipement électrique ne doivent être réalisés que par des électriciens qualifiés et autorisés !



Le four et/ou l'installation de commande doivent être mis hors tension pour éviter toute remise en service inopinée durant les travaux de maintenance. Débrancher le four pour des raisons de sécurité.

Les opérateurs n'ont le droit d'éliminer eux-mêmes que les dérangements qui ont été manifestement causés par une erreur de manipulation !

Attendre que la chambre du four et les pièces rapportées se soient refroidies à la température ambiante.

Le four doit être soumis à intervalles réguliers à un contrôle optique. L'intérieur du four doit en outre être nettoyé en cas de besoin (p. ex. avec un aspirateur) **Attention** : ne pas buter contre les résistances pour éviter de les briser.

Le four et le local doivent disposer d'un apport supplémentaire d'air frais pendant les travaux sur le four.

Les dispositifs de sécurité qui ont été enlevés durant les travaux de maintenance doivent être remontés après les travaux.

Avertir des charges en suspension sur le lieu de travail (p. ex. grues). Le travail sous une charge en suspension (tel que four, installation de commande soulevé) est interdit.

Le fonctionnement d'interrupteurs de sécurité et d'éventuels fins de course doit être contrôlé régulièrement selon les règlements nationaux du pays d'utilisation.

Il doit être contrôlé avant chaque process que le thermocouple n'est pas endommagé afin de garantir une régulation parfaite de la température.

Les vis des porte-résistance (voir chapitre « Changement des résistances ») devraient le cas échéant être bien resserrées. Le four et/ou l'installation de commande doivent être mis hors tension (débrancher) avant ce type de travaux. Les dispositions (règlements nationaux concernés du pays d'utilisation) doivent être respectées.

Un ou plusieurs contacteurs se trouvent dans l'installation de commande. Les contacts de ces contacteurs sont des pièces d'usure et doivent donc être régulièrement maintenues ou remplacées (règlements nationaux concernés du pays d'utilisation).

Dans l'armoire de l'installation de commande (s'il y en a une) se trouvent des grilles d'aération avec nattes filtrantes intégrées. Ces dernières doivent être nettoyées et changées à intervalles réguliers afin de garantir une bonne ventilation et une bonne aération de l'installation de commande ! La porte de l'armoire de commande doit toujours être bien fermée pendant la fusion.

## 9.1 Isolation du four

**Lorsque vous travaillez sur l'isolation ou si vous changez des pièces dans la chambre du four, tenez compte des points suivants :**



À l'occasion de réparations ou de travaux de démolition, il peut se dégager des poussières silicogènes. D'autres impuretés peuvent se trouver dans l'isolation en fonction des matériaux soumis au traitement thermique dans le four. Afin d'exclure tout danger éventuel pour la santé, il est important de réduire au minimum la production de poussières au cours des travaux effectués sur l'isolation. Dans de nombreux pays il existe des valeurs limites à respecter au poste de travail. Pour toute information complémentaire à ce sujet, renseignez-vous sur les dispositions légales en vigueur dans votre pays.

Les concentrations de poussière sont à réduire au minimum. Les poussières sont à collecter à l'aide d'un système d'aspiration ou d'un aspirateur à filtre grande capacité (HEPA - catégorie H). Les tourbillons de poussière, provoqués par exemple par les courants d'air, doivent être empêchés. Il ne faut pas utiliser d'air comprimé ou brosse pour le nettoyage. Humecter les accumulations de poussière.

Lorsque vous travaillez sur l'isolation, portez une protection respiratoire à filtre FFP2 ou FFP3. Le vêtement de travail devrait recouvrir totalement le corps et être suffisamment ample. Il faut porter des gants et des lunettes de protection. Avant de les ôter, passer les vêtements souillés à l'aspirateur équipé d'un filtre HEPA.

Évitez tout contact avec la peau et les yeux. L'effet des fibres sur la peau ou dans les yeux peut provoquer des irritations mécaniques qui peuvent provoquer des rougeurs et des démangeaisons. Après avoir effectué les travaux ou après un contact direct, laver la peau à l'eau et au savon. En cas de contact avec les yeux, les rincer avec précaution durant plusieurs minutes. Le cas échéant, consultez un oculiste.

Il est interdit de fumer, de manger et boire au poste de travail.

En Allemagne, les règles techniques pour matières dangereuses sont applicables pour les travaux à effectuer sur l'isolation. <http://www.baua.de> (allemand).

Pour toute information détaillée concernant le maniement des fibres, consultez le site <http://www.ecfia.eu> (anglais).

Pour l'élimination des matériaux, les directives nationales et régionales sont à respecter. Tenez compte des pollutions éventuelles dues au processus du four.

## 9.2 Mise hors service de l'installation pour la maintenance

**Attendez que la chambre du four et les pièces rapportées se soient refroidies à la température ambiante.**

- Le four doit être entièrement vidé
- Informer les opérateurs, nommer un responsable de la surveillance
- Fermer l'interrupteur principal et/ou débrancher.
- Verrouiller l'interrupteur principal (s'il y en a une) et lui mettre un cadenas pour empêcher toute remise en marche intempestive.

- Apposer un panneau de danger sur l'interrupteur principal
- Sécuriser la zone de remise en état sur une grande surface.
- Contrôler que l'installation n'est pas sous tension.
- Mettre le poste de travail à la terre et le court-circuiter.
- Recouvrir les pièces voisines sous tension.


**Avertissement - Dangers usuels !**

Ne touchez à aucun objet sans avoir vérifié sa température au préalable.


**Avertissement - risques induits par le courant électrique !**

Les travaux sur l'équipement électrique ne doivent être réalisés que par des électriciens qualifiés et autorisés ! Les fours et l'installation de commande doivent être mis hors tension (débrancher) pour empêcher toute remise en service par inadvertance durant les travaux de maintenance et toutes les pièces mobiles du four doivent être bloquées. Respecter les prescriptions nationales du pays d'utilisation. Attendre que la chambre du four et les pièces rapportées se soient refroidies à la température ambiante

### 9.3 Travaux de maintenance réguliers sur le four

Composant/ position/ fonction et intervention	Remarque	A	B	C
<b>Contrôle de sécurité selon le règlement de l'Assurance accidents légale V3 ou les dispositions nationales correspondantes</b> Selon les dispositions	Selon les dispositions			X2
<b>Dispositif d'ARRÊT D'URGENCE (s'il y a)</b> Appuyez sur le bouton			D	X1
<b>Interrupteur de sécurité et final (s'il y a)</b> Contrôle de fonctionnement			Y	X2
<b>Chambre du four, trous et tuyaux d'évacuation</b> Nettoyer et vérifier l'absence de dommages, passer avec précaution à l'aspirateur			M	X1
<b>Joints : Colle de porte/de four</b> Contrôle visuel			D	X1
<b>Joints (s'il y a)</b> Nettoyer/remplacer			W	X1
<b>Éléments chauffants/hotte de processus (s'il y a)</b> Contrôle visuel			D	X1
<b>Vis des supports d'éléments voir chapitre « Contrôler les vis des éléments chauffants » (s'il y a)</b> Contrôler les vis des supports d'éléments ou les resserrer avec précaution	<sup>1</sup> pour la première fois <sup>2</sup> suivant		W <sup>1</sup> Y <sup>2</sup>	X2
<b>Vérifier la consommation de courant régulière du chauffage</b> Contrôle de fonctionnement			Y	X2
<b>Thermocouple</b> Contrôle visuel (partie visible du thermocouple dans la chambre de four)			D	X1
<b>Réglage de la sole élévatrice (s'il y a)</b> Vérification de la fermeture complète de la sole élévatrice			D	X1

Composant/ position/ fonction et intervention	Remarque	A	B	C
<b>Réglages du régulateur de sécurité de surchauffe avec réinitialisation manuelle (s'il y a)</b> À chaque modification du programme de traitement thermique	A chaque changement de programme de traitement thermique, vérifier la température de déclenchement (paramètre d'alerte) du régulateur de sécurité de surchauffe.			X1
<b>Précision de mesure et régulation</b> Étalonnage			Y	X2
<b>Ventilateur de l'armoire de distribution</b> Contrôle de fonctionnement	À chaque mise en service		D	X1

**Légende :** voir chapitre « Légende des tableaux de maintenance »



**Avertissement – risques induits par le courant électrique !**

Les travaux sur l'équipement électrique ne doivent être réalisés que par des électriciens qualifiés et autorisés !



**Remarque**

Les travaux de maintenance ne doivent être exécutés que par du personnel qualifié et autorisé qui respecte les instructions de maintenance et les prescriptions de prévention contre les accidents ! Nous recommandons de prier le S.A.V. Nabertherm GmbH de procéder à la maintenance et à l'entretien.

### 9.3.1 Travaux de maintenance réguliers – Documentation

Composant/ position/ fonction et intervention	Remarque	A	B	C
<b>Plaque signalétique</b> Lisibilité		3	Y	X1
<b>Manuel d'utilisation</b> Vérifier s'il est disponible à proximité du four		3	Y	X1
<b>Manuels des composants</b> Vérifier s'il est disponible à proximité du four		3	Y	X1

**Légende :** voir chapitre « Légende des tableaux de maintenance »

### 9.3.2 Travaux de maintenance réguliers – Éléments chauffants/chambre de four

Composant/ position/ fonction et intervention	Remarque	A	B	C
<b>Éléments chauffants</b> Contrôle visuel : formation d'une couche d'oxyde, fissures		2	D	X1
<b>Éléments chauffants</b> Remplacement		1	Y	X2
<b>Passage pour éléments chauffants</b> Nettoyer	au plus tard au remplacement des éléments chauffants	2	Y	X2

Composant/ position/ fonction et intervention	Remarque	A	B	C
<b>Branchement des éléments chauffants</b> Câblage jusqu'aux extrémités des raccords, tendance à la corrosion des bouts de fils tordus (traces de brûlure)		3	Y	X2
<b>Bornes des éléments chauffants</b> Vérifiez ou resserrez les vis des bornes (tenir compte du couple de rotation)	Voir chapitre « Remplacer les éléments chauffants »	2	Y	X2
<b>Courant éléments chauffants</b> Vérifier la capacité de charge des groupes de chauffage		3	Y	X2
<b>Légende :</b> voir chapitre « Légende des tableaux de maintenance »				

## 9.4 Légende des tableaux de maintenance

Légende :	
<b>A = Stockage de pièces de rechange</b>	<b>1</b> = Stockage recommandé de toute urgence <b>2</b> = Stockage recommandé <b>3</b> = Selon les besoins, sans importance
<b>B = Intervalle de maintenance :</b> <b>Remarque :</b> La fréquence de maintenance est à accélérer en présence de conditions environnementales défavorables.	<b>D</b> = tous les jours, avant chaque démarrage du four <b>W</b> = toutes les semaines <b>M</b> = tous les mois <b>Q</b> = tous les trimestres <b>Y</b> = tous les ans
<b>C = Exécutant</b>	<b>X1</b> = personnel de service <b>X2</b> = personnel spécialisé

## 9.5 Contrôle des vis des résistances



### Avertissement - risques induits par le courant électrique !

Les travaux sur l'équipement électrique ne doivent être réalisés que par des électriciens qualifiés et autorisés ! Les fours et l'installation de commande doivent être mis hors tension (débrancher) pour empêcher toute remise en service par inadvertance durant les travaux de maintenance et toutes les pièces mobiles du four doivent être bloquées. Respecter les prescriptions nationales du pays d'utilisation. Attendre que la chambre du four et les pièces rapportées se soient refroidies à la température ambiante



### Attention - Ne pas endommager les pièces !

Les éléments chauffants sont extrêmement fragiles. Éviter toute contrainte ou torsion des éléments chauffants. Le non-respect provoque la destruction immédiate des éléments chauffants sensibles.

### Tube d'évacuation

Desserrer d'abord les vis (1) de sur la tôle de protection du tube d'évacuation avec la clé mâle coudée pour vis à six pans creux fournie. Soulever la tôle de protection (2) de sur le tube d'évacuation (3) et extraire ensuite ce dernier avec précaution à la verticale par le haut. Conserver le tube d'évacuation en lieu sûr car il est très sensible en raison de son matériau.

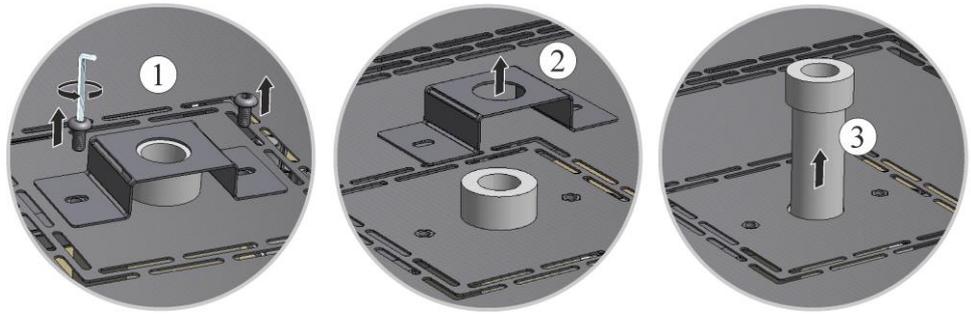


Fig. 27 : Démontage du tube d'évacuation (figure similaire)

### Démontage du couvercle du four

Desserrer les vis du couvercle sur la partie avant et arrière avec la clé à six pans creux fournie, tirer le couvercle vers l'avant en direction de la porte du four et le retirer.

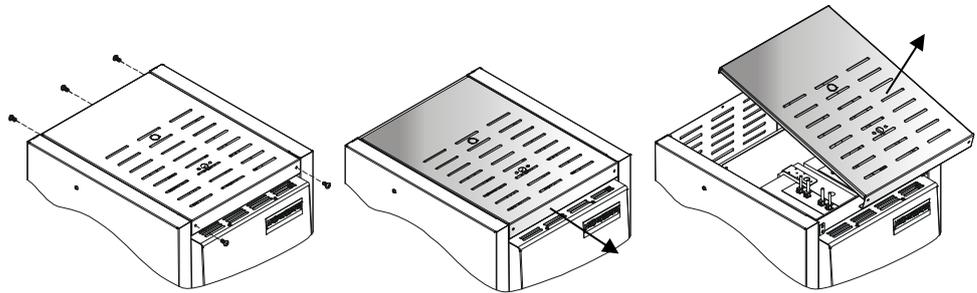
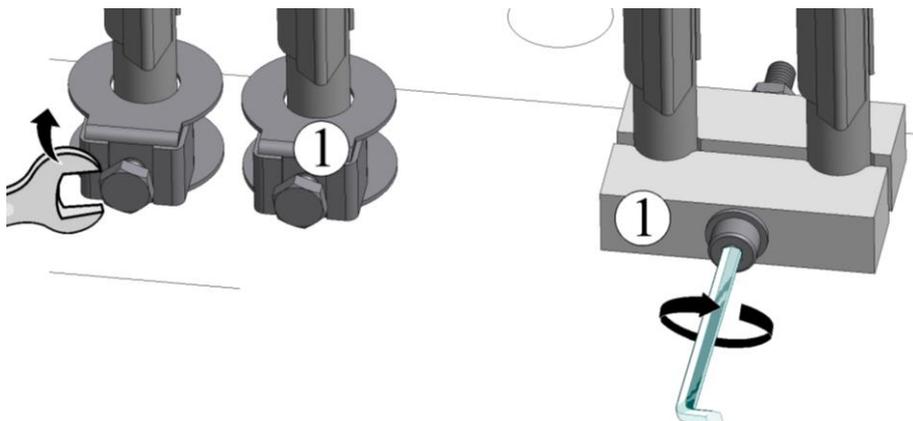


Fig. 28 : Couvercle du four (figure similaire)

### Contrôler les porte-résistance et les revisser si nécessaire

Toutes les vis doivent être resserrées avec précaution après une semaine de fonctionnement et par la suite une fois par an (voir chapitre « Couples de serrage des vissages aux éléments chauffants »). Éviter toute contrainte ou torsion de l'élément chauffant. Le support de l'élément chauffant doit être bloqué pour éviter toute torsion au moment du serrage des vis. Le non-respect de cette recommandation peut entraîner la détérioration de l'élément chauffant sensible.



Variante A

Variante B

Fig. 29 : Blocage des vis de porte-résistance (figure similaire)

### Montage du couvercle du four

Poser le couvercle et le pousser vers la face arrière . Veiller à ce que les trous du couvercle et ceux de la carcasse soient en face les uns des autres. Fixer le couvercle sur les faces avant et arrière de la carcasse du four avec les vis précédemment desserrées.

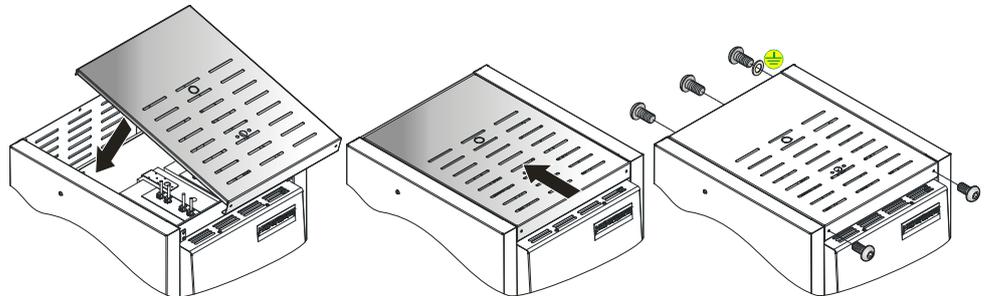


Fig. 30 : Couvercle du four (figure similaire)

### Montage du tube d'évacuation

Introduire avec précaution le tube d'évacuation (1) dans l'ouverture prévue à cet effet. La tête du tube d'évacuation doit reposer sur le couvercle du four. Remonter la tôle de protection (2) du tube d'évacuation avec les vis (3) précédemment desserrées.

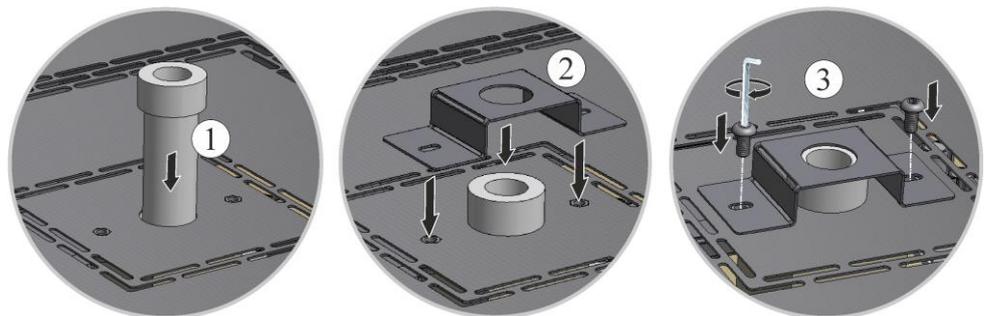


Fig. 31 : Montage du tube d'évacuation (figure similaire)

### Mise en service

Brancher la fiche électrique (voir chapitre « Branchement au réseau électrique »), ouvrir ensuite l'interrupteur principal et contrôler le fonctionnement du four (voir chapitre « Commande »).

## 9.6 Détergents



Respectez la marche à suivre pour déconnecter le four (voir chapitre "Commande"). Retirez ensuite la fiche de la prise. Attendez le refroidissement naturel du four.

Pour nettoyer la carcasse, utilisez des nettoyants aqueux ou non combustibles et sans solvants vendus dans le commerce ; éliminez les impuretés de l'intérieur par aspiration.

**Tenez compte des marquages et des conseils qui figurent sur les emballages des nettoyants.**

Passez les surfaces au chiffon humide non pelucheux. Vous pouvez utiliser également les nettoyants suivants :

Ces indications sont à compléter par l'exploitant.	
Composant et site	Nettoyant
Carcasse (cadre)*	Utilisez pour le nettoyage des produits aqueux ou non combustibles, sans solvants, vendus dans le commerce*
Surface extérieure (inox)	Nettoyant pour inox
Intérieur de four	Passer avec précaution à l'aspirateur (attention aux éléments chauffants)
Isolations	Passer avec précaution à l'aspirateur (attention aux éléments chauffants)
Joints de porte (s'il y a)	Utilisez pour le nettoyage des produits aqueux ou non combustibles, sans solvants, vendus dans le commerce
Tableau de commande	Passez les surfaces au chiffon humide non pelucheux (avec un produit de nettoyage pour vitres, par ex.)

\*Veillez à ce que le nettoyant n'attaque pas le vernis soluble à l'eau, donc écologique (testez le nettoyant à un endroit invisible).

Fig. 32 : nettoyant

Pour ménager les surfaces, ne laissez pas imprégner le nettoyant.

Eliminez totalement le nettoyant des surfaces après le nettoyage en vous servant d'un chiffon humide non pelucheux.

Après le nettoyage, vérifiez l'état de tous les tuyaux et raccords d'alimentation, leur étanchéité, la solidité des liaisons, la présence de points de friction et détériorations ; les dommages constatés sont à signaler sans délai !

**Tenez compte du chapitre "Prescriptions concernant l'environnement".**



#### Indication

Le four, la chambre de four et les pièces additionnelles **NE DOIVENT PAS** être nettoyées au jet à haute pression.

## 10 Dérangements

Seuls les électriciens professionnels dûment qualifiés et habilités sont autorisés à effectuer des travaux sur l'installation électrique ! Les opérateurs ne sont autorisés à éliminer des perturbations par eux-mêmes que si celles-ci sont visiblement à reconduire à des erreurs de commande.

Demandez l'aide de l'électricien local en premier si vous ne parvenez pas à localiser la panne.

Merci de contacter la société Nabertherm GmbH qui répondra volontiers à vos questions, vos problèmes ou vos souhaits. Par courrier, téléphone ou via Internet -> voir le chapitre "Nabertherm-Service".

Nous offrons gratuitement et sans obligation un entretien téléphonique à nos clients pour les conseiller – vous ne payez que vos propres frais de communication.

En cas de dommages mécaniques, veuillez nous envoyer un courrier électronique avec photos numériques à l'appui de l'endroit endommagé ainsi qu'une photo générale du four et sans omettre les informations demandées ci-dessus à l'adresse suivante :

-> voir le chapitre "Nabertherm-Service".

S'il n'est pas possible de remédier à une panne avec les solutions décrites, veuillez contacter directement notre ligne directe.

Merci de préparer les informations suivantes si vous téléphonez. Notre service clientèle pourra ainsi mieux répondre à vos questions.

## 10.1 Messages d'erreur du programmeur

ID+ sous ID	Texte	Logique	Remède
<b>Erreur de communication</b>			
01-01	Zone de bus	La liaison de communication avec un module de régulateur est en panne	Vérifier si les modules du régulateur sont bien en place LED sur les modules du régulateur en rouge ? Vérifier la liaison entre l'unité de commande et le module du régulateur La fiche de raccordement n'est pas correctement enfichée dans l'unité de commande
01-02	Bus du module de communication	La liaison de communication avec le module de communication (Ethernet/USB) est en panne	Vérifier si le module de communication est bien en place Vérifier la liaison entre l'unité de commande et le module de communication
<b>Erreur de capteur</b>			
02-01	TC ouvert		Vérifier le thermocouple, les bornes et câbles du thermocouple Vérifier le contact du câble de thermocouple au connecteur X1 sur le module du régulateur (contact 1+2)
02-02	Liaison TC		Vérifier le type de thermocouple paramétré Vérifier la polarité du branchement du thermocouple.
02-03	Erreur point de référence		Module du régulateur en panne
02-04	Point de référence trop chaud		Température à l'intérieur de l'armoire de distribution trop élevée (env. 70 °C) Module du régulateur en panne
02-05	Point de référence trop froid		Température à l'intérieur de l'armoire de distribution trop basse (env. -10 °C)
02-06	Capteur coupé	Erreur à l'entrée 4-20 mA du programmeur (<2 mA)	Vérifier le capteur 4-20 mA Vérifier la liaison au capteur
02-07	Élément de capteur en panne	Capteur PT100 ou PT1000 en panne	Vérifier le capteur PT Vérifier la liaison avec le capteur (rupture de câble/court-circuit)
<b>Erreur de système</b>			
03-01	Mémoire du système		Erreur après mise à jour du firmware <sup>1)</sup> Panne du module de commande <sup>1)</sup>
03-02	Erreur ADC	La communication entre le convertisseur AD et le régulateur est dérangée	Changer le module de régulation <sup>1)</sup>

ID+ sous ID	Texte	Logique	Remède
03-03	Fichier système défectueux	La communication entre l'affichage et le module de sauvegarde est dérangée	Changer le module de commande
03-04	Surveillance du système	Exécution du programme sur le module de commande en panne (Watchdog)	Changer le module de commande Clé USB retirée trop rapidement ou en panne Éteindre et allumer le programmeur
03-05	Zones surveillance du système	Exécution du programme sur un module de régulation en panne (Watchdog)	Changer le module de régulation <sup>1)</sup> Éteindre et rallumer le programmeur <sup>1)</sup>
03-06	Erreur autodiagnostic		Contactez le service-client de Nabertherm1)

### Surveillances

04-01	Pas de puissance de chauffage	Pas de montée en température dans les rampes si la sortie de chauffage est $\leq$ 100 % pour 12 minutes et si la consigne de température est plus élevée que la température actuelle du four	Acquitter l'erreur (le cas échéant, mettre hors tension) et vérifier le contacteur de sécurité, l'interrupteur de porte, le pilotage du chauffage et le programmeur. Vérifiez les éléments chauffants et les connexions des éléments chauffants. Diminuer la valeur D des paramètres de commande
04-02	Surchauffe	La température de la zone de guidage dépasse de 50 Kelvin (à partir de 200 °C) la consigne max. du programme ou la température maximale du four. L'équation applicable pour le seuil de déconnexion est la suivante : Consigne max. au programme + correctif de la zone maître + correctif régulation par la charge [max] (si la régulation par la charge est active) + surchauffe seuil de déconnexion (P0268, par ex. 50 K)	Vérifier le Solid state relay Vérifier le thermocouple Vérifier le programmeur  (à partir de la V1.51 avec un retard de 3 minutes)

ID+ sous ID	Texte	Logique	Remède
		Un programme a été démarré à une température plus élevée que la consigne maximale prescrite par le programme.	Attendez que la température du four ait baissé avant de démarrer le programme. Si cela s'avère impossible, intercalez un temps de maintien comme segment initial et ensuite une rampe comportant la température souhaitée (STEP=0 minutes pour la durée pour les deux segments) Exemple : 700 °C -> 700 °C, Time : 00:00 700 °C -> 300 °C, Time : 00:00 C'est là que commence le programme normal À partir de la version 1.14, la température réelle est considérée également au démarrage.  (à partir de la V1.51 avec un retard de 3 minutes)
04-03	Coupure de tension	La limite paramétrée pour le redémarrage du four a été dépassée	Utiliser, le cas échéant, une alimentation électrique sans interruption
		Le four a été mis à l'arrêt sur l'interrupteur principal en cours de programme	Arrêtez le programme sur le programmateur avant d'éteindre l'interrupteur principal
04-04	Alarme	Une alarme configurée a été déclenchée	
04-05	Auto-optimisation échouée	Les valeurs constatées ne sont pas plausibles	N'effectuez pas l'auto-optimisation dans la plage de basses températures de la zone de travail du four
	Batterie trop faible	L'heure n'est plus affichée correctement. Une coupure de courant n'est éventuellement plus traitée correctement.	Faites un export complet des paramètres sur clé USB Changez la pile (voir chapitre «Données techniques»)
<b>Autres erreurs</b>			
05-00	Erreur d'ordre général	Erreur du module de régulation ou du module Ethernet	Contactez le service-client de Nabertherm Activez l'export à service

Les messages d'erreur peuvent être réinitialisés en acquittant le message. Si le message d'erreur réapparaît, contactez le service-client de Nabertherm. Les moteurs de circulation d'air (s'il y en a) restent en marche, même en cas d'erreur, jusqu'à ce que la température du four soit de nouveau inférieure à la température de coupure.

## 10.2 Avertissements du programmeur

Les avertissements ne s'affichent pas dans l'archive des erreurs. Ils sont uniquement visualisés sur l'affichage et dans le fichier de l'export de paramètres. En général, les avertissements ne provoquent pas d'interruption du programme.

N°	Texte	Logique	Remède
00	Surveillance gradient	La valeur limite de la surveillance du gradient configurée a été dépassée	Causes d'erreur voir chapitre « Surveillance du gradient » Gradient réglé trop bas
01	Pas de param cde	La valeur «P» n'a pas été entrée pour les paramètres PID	Entrez au moins une valeur « P » dans les paramètres de commande Celle-ci ne doit pas être « 0 »
02	Défaut TC charge	Aucun thermocouple de charge n'a été constaté au cours du programme et régulation par la charge active	Enfichez un thermocouple de charge Désactivez la régulation par la charge au programme Vérifiez si le thermocouple de charge et son câble sont endommagés
03	Couple refroidissement en panne	Thermocouple de refroidissement n'est pas enfiché ou est en panne	Enfichez un thermocouple de refroidissement Vérifiez si le thermocouple de refroidissement et son câble sont endommagés S'il se produit une panne de thermocouple de refroidissement durant le refroidissement contrôlé actif, on passe au thermocouple de la zone maître.
04	TC journalisation en panne	Pas de thermocouple de journalisation ou thermocouple en panne.	Enfichez un thermocouple de journalisation Vérifiez si le thermocouple de journalisation et son câble sont endommagés
05	Coupure de tension	Une coupure de l'alimentation a été constatée. Le programme n'a pas été interrompu.	Aucun
06	Tol alarme 1	L'alarme de tolérance 1 configurée s'est déclenchée	Optimisation des paramètres de commande Alarme paramétrée de façon trop étroite
07	Alarme 1 - min	L'alarme 1 min configurée s'est déclenchée	Optimisation des paramètres de commande Alarme paramétrée de façon trop étroite
08	Alarme 1 - max	L'alarme 1 max configurée s'est déclenchée	Optimisation des paramètres de commande Alarme paramétrée de façon trop étroite
09	Tol alarme 2	L'alarme de tolérance 2 configurée s'est déclenchée	Optimisation des paramètres de commande Alarme paramétrée de façon trop étroite
10	Alarme 2 - min	L'alarme 2 min configurée s'est déclenchée	Optimisation des paramètres de commande Alarme paramétrée de façon trop étroite
11	Alarme 2 - max	L'alarme 2 max configurée s'est déclenchée	Optimisation des paramètres de commande Alarme paramétrée de façon trop étroite
12	Alarme - externe	L'alarme 1 configurée sur l'entrée 1 s'est déclenchée	Vérifiez la source de l'alarme externe

N°	Texte	Logique	Remède
13	Alarme - externe	L'alarme 1 configurée sur l'entrée 2 s'est déclenchée	Vérifiez la source de l'alarme externe
14	Alarme - externe	L'alarme 2 configurée sur l'entrée 1 s'est déclenchée	Vérifiez la source de l'alarme externe
15	Alarme - externe	L'alarme 2 configurée sur l'entrée 2 s'est déclenchée	Vérifiez la source de l'alarme externe
16	Pas de clé USB enfichée		Enfichez une clé USB au programmeur pour l'export de données
17	Import/export de données par clé USB a échoué	Le fichier a été traité par un PC (éditeur de texte) et mémorisé dans un format incorrect ou la clé USB n'est pas reconnue. Vous souhaitez importer des données qui ne se trouvent pas dans le dossier import sur la clé USB.	Ne traitez pas de fichiers XML avec un éditeur de texte mais toujours dans le programmeur lui-même. Formater la clé USB (format : FAT32) Pas de formatage rapide Utiliser une autre clé USB (jusqu'à 2 To/FAT32) Pour un import, toutes les données doivent être mémorisées dans le dossier import sur la clé USB. La capacité maximale des clés USB est de 2 To/FAT32. Si vous avez des problèmes avec votre clé USB, utilisez d'autres clés de 32 Go maximum.
	À l'importation de programmes, des programmes sont rejetés	Température, durée ou vitesse sont hors limite	N'importez que des programmes adaptés au four. Les programmeurs se distinguent par le nombre de programmes et de segments ainsi que par la température maximale du four.
	Le système affiche « Erreur produite »	L'enregistrement complet des paramètres n'a pas été mémorisé dans le dossier « Import » sur la clé USB (les fichiers de configuration au minimum)	Si vous avez omis volontairement d'importer des fichiers, vous pouvez négliger ce message. En cas contraire, vérifiez l'intégralité des fichiers d'importation.
18	«Chauff. bloqué»	Si le programmeur porte un interrupteur de porte et que la porte est ouverte, ce message s'affiche.	Fermez la porte Vérifiez l'interrupteur de porte
19	Porte ouverte	La porte du four a été ouverte pendant le déroulement du programme	Fermez la porte du four pendant que le programme est en cours.
20	Alarme 3	Message général pour ce numéro d'alarme	Vérifiez la cause de ce message d'alarme
21	Alarme 4	Message général pour ce numéro d'alarme	Vérifiez la cause de ce message d'alarme
22	Alarme 5	Message général pour ce numéro d'alarme	Vérifiez la cause de ce message d'alarme
23	Alarme 6	Message général pour ce numéro d'alarme	Vérifiez la cause de ce message d'alarme

N°	Texte	Logique	Remède
24	Alarme 1	Message général pour ce numéro d'alarme	Vérifiez la cause de ce message d'alarme
25	Alarme 2	Message général pour ce numéro d'alarme	Vérifiez la cause de ce message d'alarme
26	Température du holdback multizone dépassée	Un thermocouple qui a été configuré pour le holdback multizone a quitté la plage de température vers le bas	Vérifiez si le thermocouple est nécessaire pour la surveillance. Vérifiez les éléments chauffants et leurs sorties
27	Température du holdback multizone non atteinte	Un thermocouple qui a été configuré pour le holdback multizone a quitté la plage de température vers le haut	Vérifiez si le thermocouple est nécessaire pour la surveillance. Vérifiez les éléments chauffants et leurs sorties
28	Connexion Modbus interrompue	La connexion au système de niveau supérieur a été interrompue.	Vérifiez que les câbles Ethernet ne sont pas endommagés. Vérifiez la configuration de la connexion de communication

### 10.3 Erreurs de l'unité de commande

Erreur	Cause	Intervention
<b>Le programmeur ne s'allume pas</b>	Programmeur déconnecté	Interrupteur principal sur « I »
	Il n'y a pas de tension	Fiche secteur insérée dans la prise ? Contrôle du fusible du bâtiment Vérifier le fusible du programmeur (s'il y en a un), le changer le cas échéant.
	Vérifier le fusible du programmeur (s'il y en a un), le changer le cas échéant.	Mettre l'interrupteur principal en marche. S'il se déclenche encore une fois, faites appel au service-client de Nabertherm
<b>Le programmeur affiche une erreur</b>	Voir manuel d'utilisation séparé du programmeur	Voir manuel d'utilisation séparé du programmeur
<b>Le four ne chauffe pas</b>	Porte/couvercle ouvert	Fermer la porte/le couvercle
	Interrupteur de contact de porte défectueux (s'il y en a un)	Vérifier l'interrupteur de contact de porte
	"Démarrage différé" s'affiche	Le programme attend l'heure de démarrage programmée Désélectionner le départ différé au-dessus du bouton de démarrage
	Erreur d'entrée du programme	Vérifier le programme de chauffage (voir manuel d'utilisation séparé du programmeur)

Erreur	Cause	Intervention
	Élément chauffant en panne	Faire vérifier par le service-client de Nabertherm ou un électricien qualifié.
<b>Échauffement très lent de la chambre de chauffe</b>	Fusible(s) du branchement en panne.	Vérifier et changer, le cas échéant, le(s) fusible(s) du branchement. Faites appel au service-client de Nabertherm si le fusible neuf claque dès sa mise en place.
<b>Le programme ne saute pas dans le segment suivant</b>	Dans un «segment de temps» [TIME] de la saisie du programme, le temps de maintien paramétré est infini ([INFINIT]) Si la régulation par la charge est activée, la température mesurée sur la charge est plus élevée que les températures des zones.	Ne pas régler le temps de maintien sur [INFINI]
	Si la régulation par la charge est activée, la température mesurée sur la charge est plus élevée que les températures des zones.	Le paramètre [DIM BLOQUEE] doit être mis sur [NON].
<b>Le module de régulateur ne se laisse pas connecter à l'unité de commande</b>	Erreur d'adressage du module contrôleur	Remettre le bus à zéro et ré-adressez le module contrôleur
<b>Le programmeur ne chauffe pas dans la phase d'optimisation</b>	Pas de température d'optimisation réglée	La température à optimiser doit être réglée (voir manuel d'utilisation séparé du programmeur)
<b>La température monte plus vite que le programmeur l'indique</b>	Élément de commande du chauffage (relais à semi-conducteur, thyristor ou contacteur) en panne À priori, la panne de certains composants d'un four ne peut être exclue entièrement. C'est pourquoi les programmeurs et unités de commande sont équipées de dispositifs de sécurité supplémentaires. Le four arrête alors le chauffage avec le message d'erreur 04 - 02 par le biais d'un commutateur indépendant.	Faire vérifier et remplacer l'élément de commande par un électricien.

## 11 Pièces de rechange/d'usure



### Commande de pièces de rechange :

Le service-client de Nabertherm se tient à votre disposition dans le monde entier. Étant donné notre haut degré de fabrication interne, nous sommes en mesure de livrer la plupart des pièces de rechange depuis nos magasins en l'espace de 24 heures ou de les fabriquer en peu de temps. Vous pouvez commander directement et sans problème les pièces de rechange de Nabertherm dans nos usines. La commande peut être formulée par écrit, par téléphone ou Internet -> voir chapitre « Service-client de Nabertherm ».

### Disponibilité des pièces de rechange et d'usure :

Bien que de nombreuses pièces de rechange et d'usure de Nabertherm soient disponibles en stock, nous ne pouvons garantir une disponibilité rapide pour toutes les pièces. C'est pourquoi nous vous conseillons de constituer en temps voulu un stock de certaines pièces. Nabertherm se tient à votre entière disposition pour vous aider dans le choix de ces pièces de rechange et d'usure.



#### Note

Les pièces originales et les accessoires sont spécialement conçus pour les installations de four Nabertherm. N'utiliser que des pièces originales Nabertherm quand des composants doivent être échangés. Dans le cas contraire, la garantie devient caduque. Nabertherm exclue toute responsabilité pour les dommages résultant de l'utilisation de pièces non originales.



#### Note

Veillez vous adresser à notre service Nabertherm pour le démontage et le montage de pièces de rechange/d'usure. Voir chapitre «Nabertherm-Service». Les travaux sur l'équipement électrique ne doivent être réalisés que par des électriciens qualifiés et autorisés ! Ceci est également valable pour les travaux de réparation qui ne sont pas décrits.

### 11.1 Changement de résistance



#### Avertissement - risques induits par le courant électrique !

Les travaux sur l'équipement électrique ne doivent être réalisés que par des électriciens qualifiés et autorisés ! Les fours et l'installation de commande doivent être mis hors tension (débrancher) pour empêcher toute remise en service par inadvertance durant les travaux de maintenance et toutes les pièces mobiles du four doivent être bloquées. Respecter les prescriptions nationales du pays d'utilisation. Attendre que la chambre du four et les pièces rapportées se soient refroidies à la température ambiante

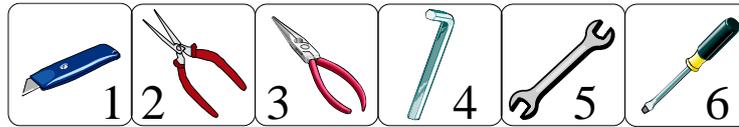


#### Attention - Ne pas endommager les pièces !

Les éléments chauffants sont extrêmement fragiles. Éviter toute contrainte ou torsion des éléments chauffants. Le non-respect provoque la destruction immédiate des éléments chauffants sensibles.

### Outils

Les outils suivants sont nécessaires au changement de résistances :



1 Couteau effilé, 2 – 2 – Pince à résistance, 3 Pince pointue, 4 Clé mâle coudée pour vis à six pans creux (a été livrée avec le four), 5 Clé à fourche (de 7), 6 tournevis cruciforme

Fig. 33 : Outils

### Tube d'évacuation

Desserrer d'abord les vis (1) de sur la tôle de protection du tube d'évacuation avec la clé mâle coudée pour vis à six pans creux fournie. Soulever la tôle de protection (2) de sur le tube d'évacuation (3) et extraire ensuite ce dernier avec précaution à la verticale par le haut. Conserver le tube d'évacuation en lieu sûr car il est très sensible en raison de son matériau.

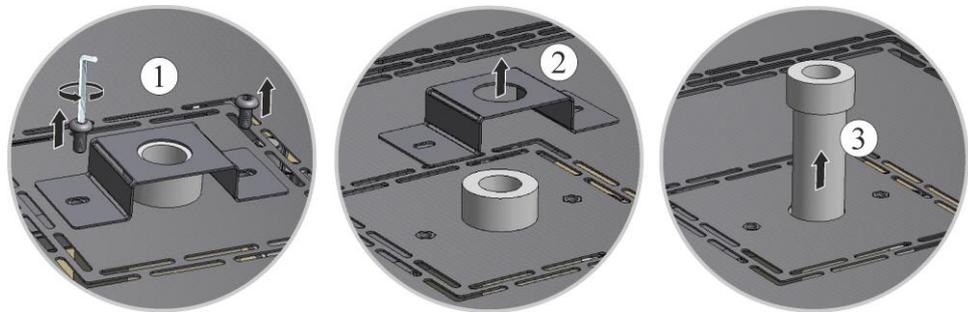


Fig. 34 : Démontage du tube d'évacuation (figure similaire)

**Conseil :** Étant donné les différents modèles de four, nous recommandons de prendre quelques photos de l'état initial et de l'armoire de distribution. Ceci facilitera plus tard le montage et la mise en circuit des éléments chauffants neufs.

### Démontage du couvercle du four

Desserrer les vis du couvercle sur la partie avant et arrière avec la clé à six pans creux fournie, tirer le couvercle vers l'avant en direction de la porte du four et le retirer.

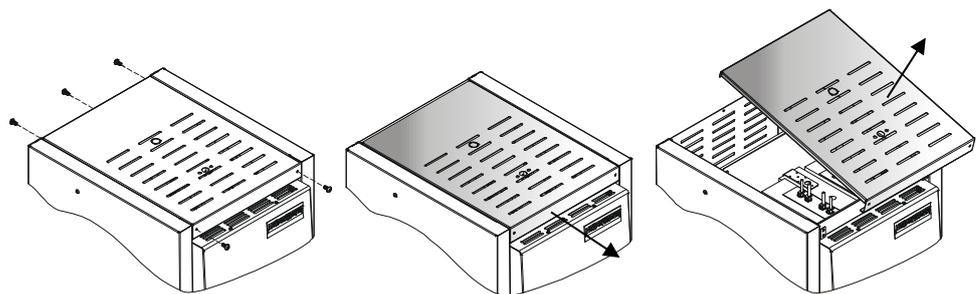


Fig. 35 : Couvercle du four (figure similaire)

### Bride de fixation et contact de raccordement/pont de raccordement

Ouvrir avec précaution les clips de fixation (1) à l'aide de la pince à éléments chauffants et les retirer par le haut. Démontez le contact ou le pontage de branchement (3) de l'élément chauffant vers le haut.

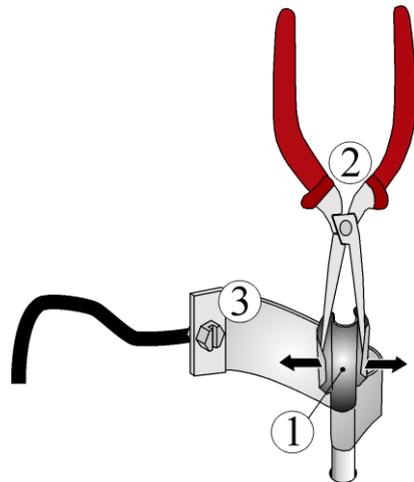
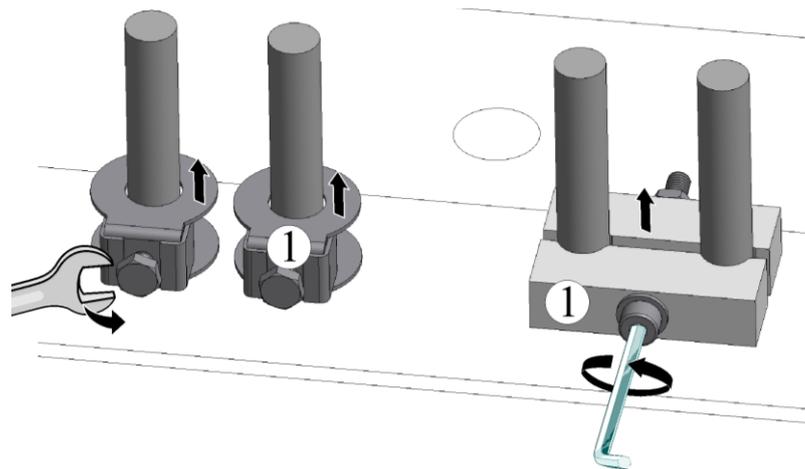


Fig. 36 : Bride de fixation et contact de raccordement (figure similaire)

### Porte-résistance et isolation

Desserrer avec précaution les vis des supports des éléments chauffants (1) à l'aide d'un outil approprié. Retirer les supports des éléments chauffants. Enlever la nappe céramique et la fibre de la fente entre les tiges des éléments chauffants placée au-dessous.



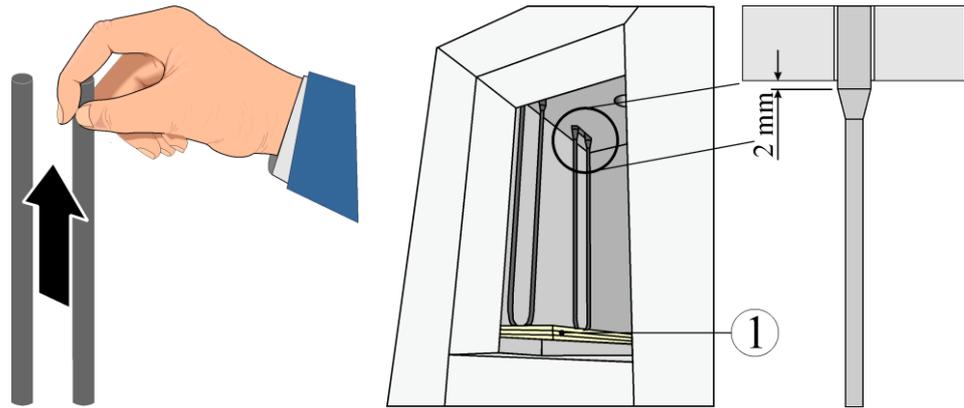
Variante A

Variante B

Fig. 37 : Retirer le porte-résistance et l'isolation (figure similaire)

### Changement des résistances

Extraire les résistances avec précaution par le haut, **ne pas** presser leurs branches. Nettoyer la chambre de chauffe et les trous de passage (par aspiration). Mettre de nouvelles résistances avec précaution en place par le haut. Attention : veiller impérativement à ce que la hauteur de montage soit la bonne ! Voir schéma. Un appui est utile (p. ex. mousse) entre les résistances et le fond du four.



1 = Appui (p. ex. mousse)

Fig. 38 : Résistances (figure similaire)

### Isolation

Boucher les fentes entre les bouts des branchements des éléments chauffants avec de la fibre\*. Poser ensuite de la nappe céramique\* sur l'isolation. Les passages inétanches provoquent la surchauffe des bornes et, par la même occasion, la défaillance prématurée des éléments chauffants.

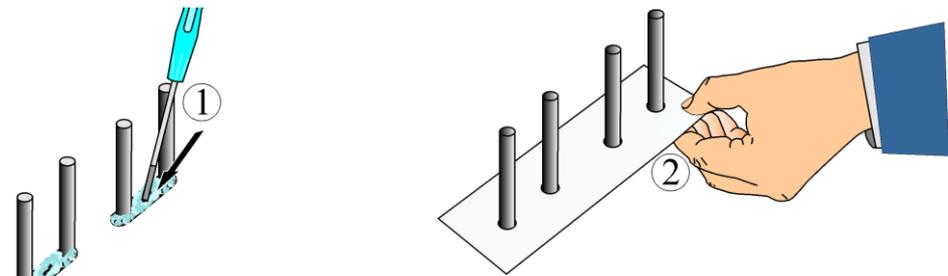
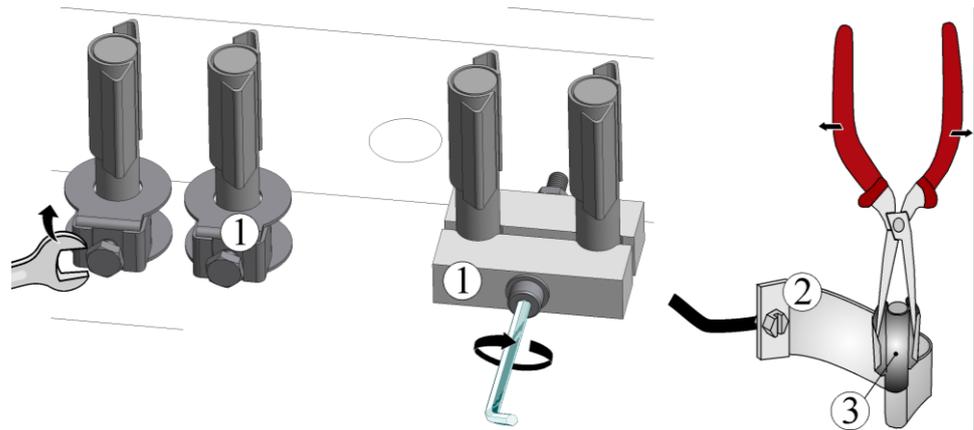


Fig. 39 : Ouate de fibres

Papier fibreux

### Montage des résistances

Enficher les supports des éléments chauffants (1) sur les bouts des éléments chauffants. Serrer **avec précaution** les vis des supports d'éléments chauffants à l'aide d'un outil approprié (voir chapitre « Couples de serrage des vissages aux éléments chauffants »). Les têtes de vis doivent être orientées vers l'extérieur. Éviter toute contrainte ou torsion de l'élément chauffant. Le support de l'élément chauffant doit être bloqué pour éviter toute torsion au moment du serrage des vis. Enficher le contact ou pontage de branchement (2) sur les bouts des éléments chauffants et le fixer à l'aide des clips de fixation neufs (3) tout en observant la position correcte de l'un par rapport à l'autre. Les supports d'élément chauffant, vis, clips de fixation et câbles sont à vérifier.



Variante A

Variante B

Fig. 40 : Montage des résistances (figure similaire)

### Montage du couvercle du four

Poser le couvercle et le pousser vers la face arrière . Veiller à ce que les trous du couvercle et ceux de la carcasse soient en face les uns des autres. Fixer le couvercle sur les faces avant et arrière de la carcasse du four avec les vis précédemment desserrées.

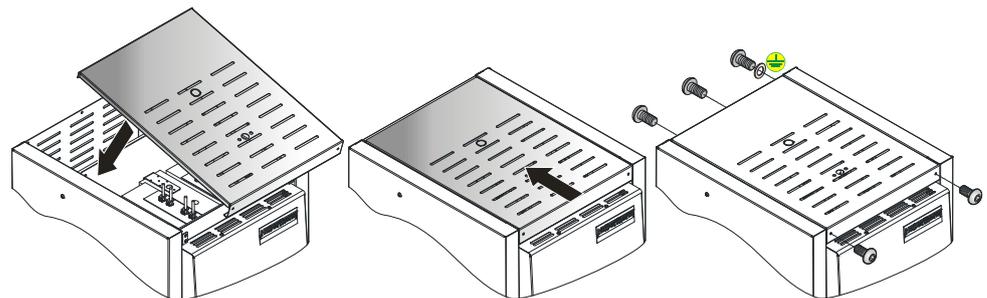


Fig. 41 : Couvercle du four (figure similaire)

### Montage du tube d'évacuation

Introduire avec précaution le tube d'évacuation (1) dans l'ouverture prévue à cet effet. La tête du tube d'évacuation doit reposer sur le couvercle du four. Remonter la tôle de protection (2) du tube d'évacuation avec les vis (3) précédemment desserrées.

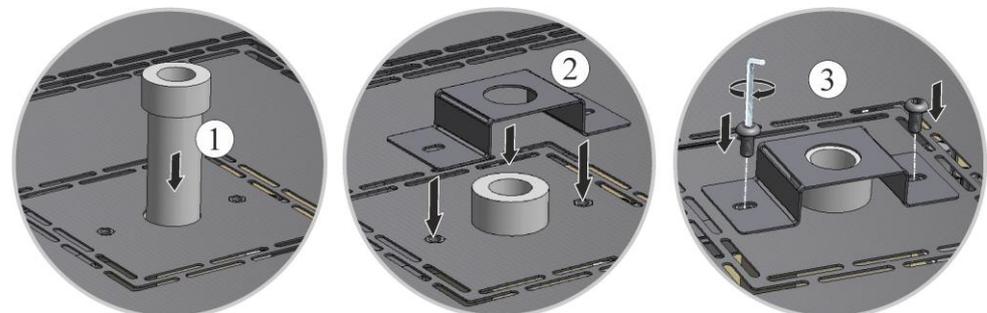


Fig. 42 : Montage du tube d'évacuation (figure similaire)

### 11.1.1 Couple de serrage des vissages aux éléments chauffants

Couple de serrage des vis	
Les pinces à griffes et vissages des <b>éléments chauffants</b> sont à serrer avec un couple de rotation défini. Le non-respect de cette recommandation peut entraîner la destruction des éléments chauffants.	
Diamètre de filetage Filetage métrique (M)	Couple de rotation en Nm
	
M 4	2,0
M 5	6,0
M 6	8,0
M 7	14,0
M 8	20,0
M 10	39,0

#### Mise en service

Brancher la fiche électrique (voir chapitre « Branchement au réseau électrique »), ouvrir ensuite l'interrupteur principal et contrôler le fonctionnement du four (voir chapitre « Commande »).



#### Remarque

Ne pas oublier de retirer l'appui/l'accessoire de montage de la chambre du four.



#### Remarque

\*) = compris dans la fourniture de pièces de rechange

### 11.2 Changement de thermocouple



#### Avertissement - risques induits par le courant électrique !

Les travaux sur l'équipement électrique ne doivent être réalisés que par des électriciens qualifiés et autorisés ! Les fours et l'installation de commande doivent être mis hors tension (débrancher) pour empêcher toute remise en service par inadvertance durant les travaux de maintenance et toutes les pièces mobiles du four doivent être bloquées. Respecter les prescriptions nationales du pays d'utilisation. Attendre que la chambre du four et les pièces rapportées se soient refroidies à la température ambiante



#### Attention - endommagement de composants !

Les thermocouples peuvent très facilement se briser. Éviter toute charge ou torsion des thermocouples. En cas de non respect, les thermocouples qui sont sensibles seront immédiatement détruits.

## Outils

Les outils suivants sont nécessaires à l'échange du thermocouple:



1 Clé mâle coudée pour vis à six pans creux (fournie avec le four), 2 Tournevis à fente, 3 Tournevis cruciforme

Fig. 43 : Outils

## Tube d'évacuation

Desserrer d'abord les vis (1) de sur la tôle de protection du tube d'évacuation avec la clé mâle coudée pour vis à six pans creux fournie. Soulever la tôle de protection (2) de sur le tube d'évacuation (3) et extraire ensuite ce dernier avec précaution à la verticale par le haut. Conserver le tube d'évacuation en lieu sûr car il est très sensible en raison de son matériau.

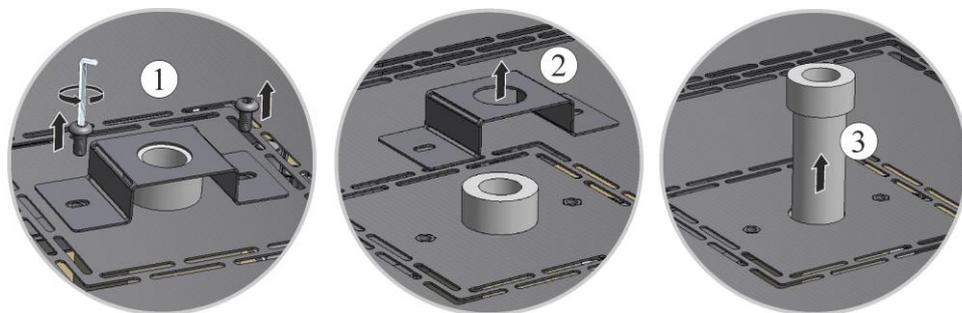


Fig. 44 : Démontage du tube d'évacuation (figure similaire)

## Démontage du couvercle du four

Desserrer les vis du couvercle sur la partie avant et arrière avec la clé à six pans creux fournie, tirer le couvercle vers l'avant en direction de la porte du four et le retirer.

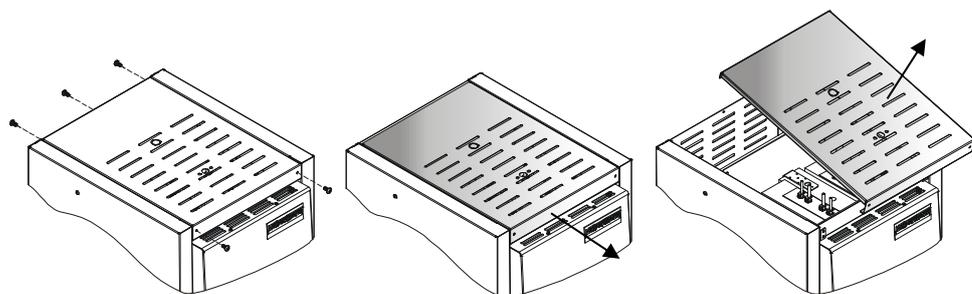


Fig. 45 : Couvercle du four (figure similaire)

## Changement de thermocouple

Desserrer d'abord les deux vis (A) de sur le raccordement du thermocouple. Desserrer la vis (B) de la tôle de maintien du thermocouple et retirer ce dernier par le haut. Introduire avec précaution le nouveau thermocouple dans le canal thermique (C), le monter et le brancher dans l'ordre inverse du démontage. Veiller à la bonne polarisation des raccordements électriques (D)\*.

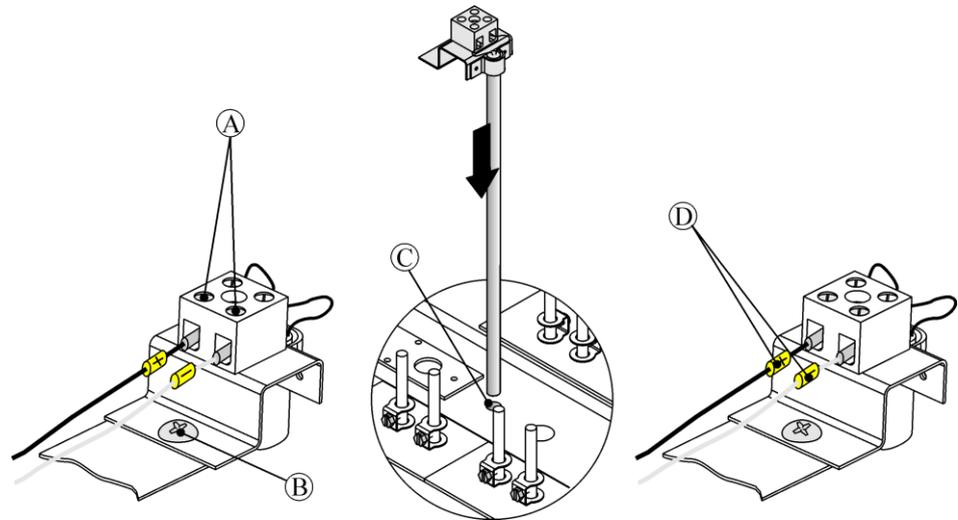


Fig. 46 : Changement de thermocouple (figure similaire)

**Remarque**

\*) Les branchements des lignes de raccordement du thermocouple au  $\oplus$  régulateur sont caractérisés par  $\ominus$ . Veiller impérativement à la bonne polarisation.

$\oplus$  sur  $\oplus$      $\ominus$  sur  $\ominus$

**Montage du couvercle du four**

Poser le couvercle et le pousser vers la face arrière . Veiller à ce que les trous du couvercle et ceux de la carcasse soient en face les uns des autres. Fixer le couvercle sur les faces avant et arrière de la carcasse du four avec les vis précédemment desserrées.

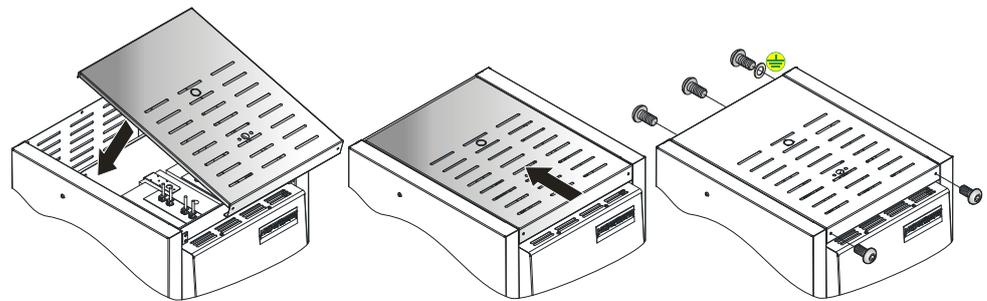


Fig. 47 : Couvercle du four (figure similaire)

### Montage du tube d'évacuation

Introduire avec précaution le tube d'évacuation (1) dans l'ouverture prévue à cet effet. La tête du tube d'évacuation doit reposer sur le couvercle du four. Remonter la tôle de protection (2) du tube d'évacuation avec les vis (3) précédemment desserrées.

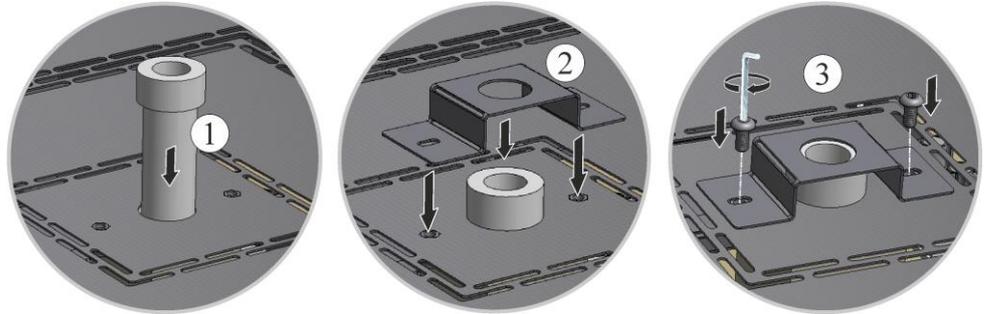


Fig. 48 : Montage du tube d'évacuation (figure similaire)

### Mise en service

Brancher la fiche électrique (voir chapitre « Branchement au réseau électrique »), ouvrir ensuite l'interrupteur principal et contrôler le fonctionnement du four (voir chapitre « Commande »).

## 11.3 Échange/ajustement de la structure de l'isolation de la porte



### Avertissement - risques d'ordre général !

Les travaux sur l'équipement ne doivent être réalisés que par un personnel qualifié et autorisé ! Les fours et l'installation de commande doivent être mis hors tension (débrancher) pour empêcher toute remise en service par inadvertance durant les travaux et toutes les pièces mobiles du four doivent être bloquées. Respecter les prescriptions nationales du pays d'utilisation. Attendre que la chambre du four et les pièces rapportées se soient refroidies à la température ambiante.

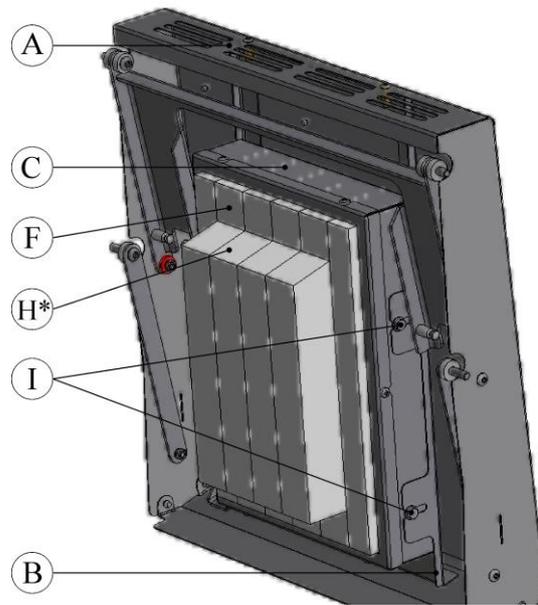
### Outils

Les outils suivants sont nécessaires à l'échange/l'ajustage de l'ensemble de la structure de l'isolation de la porte.



1 Clé à fourche (de 8)

Fig. 49 : Outils



\*L'isolation de la porte est orientée vers le haut

Fig. 50 : Échange/ajustement de la structure de l'isolation de la porte (figure similaire)

Pos.	Quantité	Désignation	Remarque
A	1	Porte guillotine du four	
B	1	Tôle d'écartement de la porte	
C	1	Ensemble de la structure de l'isolation de la porte	Voir chapitre « Pièces de rechange/d'usure »
F	1	Isolation de la porte	
H	1	Isolation de porte	
I	4	Vis hexagonale	

Fig. 51 : Structure de l'isolation de la porte

1. La porte guillotine du four doit être ouverte avec précaution. Desserrer les 4 vis hexagonales (I) et détacher l'ensemble de la structure de l'isolation de la porte (C) de la tôle d'écartement (B). Tirer l'ensemble de la structure de l'isolation de la porte en direction du four puis le retirer par le haut (voir schéma ci-contre). Monter avec précaution la nouvelle structure de l'isolation de la porte dans l'ordre inverse. L'isolation de la porte est orientée vers le haut.
2. Fixer et aligner le nouvel ensemble de la structure de l'isolation de la porte sur la tôle d'écartement de la porte avec les vis hexagonales fournies. L'isolation est très sensible, attention aux composants voisins. L'isolation de la porte doit se trouver contre et tout autour de celle de la collerette du four. Si l'isolation de la porte ne devait pas se trouver contre et tout autour de la collerette du four, l'ensemble de la structure de l'isolation de la porte devra être ajusté au moyen des vis hexagonales (I).

**Remarque**

Les instructions préventives contre les accidents du pays d'utilisation doivent être respectées.

Les instructions préventives contre les accidents nationales du pays d'utilisation donné doivent être respectées.

## 11.4 Changement de fusible

### 11.4.1 Fusible à l'intérieur du système de distribution

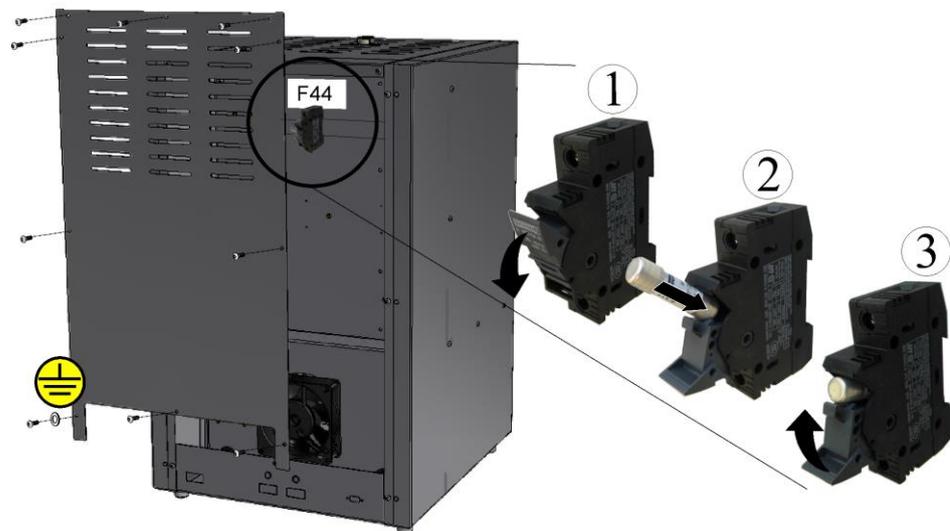
Le fusible est monté à l'intérieur de l'équipement électrique. Il constitue une pièce essentielle du système de distribution de courant et sert à protéger l'installation de four et ses composants contre tout dommage ou contre le feu. Lors de la mise en place d'un nouveau fusible, contrôler que le courant nominal de ce dernier correspond bien à la tension secteur utilisée pour le système de four.

	<b>AVIS</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Endommagement de l'installation et de ses composants</b></li><li>• <b>L'utilisation d'un fusible qui NE convient PAS à la tension secteur donnée peut entraîner des dommages sur installation de four et ses composants et représente un risque d'incendie.</b></li><li>• N'utiliser qu'un type adéquat de fusible. Contrôler qu'il s'agit du type de fusible dont la valeur de courant nominal est la bonne.</li></ul>



Suivre la procédure de mise hors service de l'installation de four (voir chapitre « Commande »). Retirer ensuite la fiche de la prise électrique. Attendre le refroidissement naturel du four.

#### Démontage du cache du système de distribution



Le nombre de vis et leur disposition peuvent différer selon le modèle de four.

Fig. 52 : Démontage du cache du système de distribution (figure similaire)

Desserrer les vis au dos et les ranger en lieu sûr pour une réutilisation ultérieure.

- Extraire le fusible de sa fixation.
- Un fusible défectueux doit être remplacé par un autre fusible équivalent.
- Contrôler avant la mise en place du nouveau fusible qu'il s'agit du type dont la valeur de courant nominal est la bonne.



Valeur de courant nominal (Exemple)

Fig. 53: Fusible (cartouche fusible)

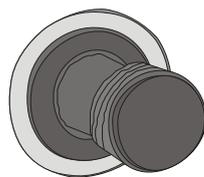
**Note**

La valeur de courant nominal est gravée sur le côté du capuchon métallique du fusible ou elle est inscrite directement sur le fusible.

- Placer un nouveau fusible dans la fixation. Contrôler que le fusible soit poussé entièrement à l'intérieur de sa fixation.
- Contrôler que le câble secteur ne présente aucun dommage. Le câble secteur ne doit pas être endommagé. Un câble d'alimentation ne doit être remplacé que par un autre câble équivalent autorisé.

### 11.4.2 Fusible à l'extérieur du système de distribution

Un fusible se trouve sur la paroi arrière, à côté de la prise du câble d'alimentation. Ce fusible sécurise la prise snap-in supplémentaire. Lors de l'installation d'un nouveau fusible, il faut vérifier que le courant nominal du fusible correspond à la tension du réseau utilisé pour votre système de four.



Porte-fusible

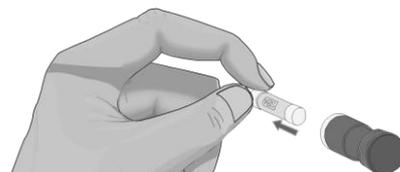
Fig. 54 : Le fusible se trouve à l'arrière de l'appareil (figure similaire)

- Tourner d'un quart de tour le porte-fusible dans le sens antihoraire, puis retirer le porte-fusible en le saisissant de la pointe des doigts avec précaution.



Fig. 55 : Desserrer et retirer le porte-fusible (figure similaire)

- Sortir le fusible du porte-fusible.
- Remplacer le fusible défectueux par un fusible équivalent.
- Vérifier, avant d'insérer le nouveau fusible, qu'il s'agit bien du type de fusible avec la bonne valeur de courant nominal. Pour le fusible (cartouche-fusible), voir le chapitre Pièces de rechange/d'usure.



Fusible (cartouche-fusible)



Valeur de courant nominal (exemple)

Fig. 56 : Retirer le fusible (figure similaire)



#### Remarque

La valeur de courant nominal est gravée sur le côté du capot métallique du fusible ou imprimée directement sur le fusible.

- Mettre le nouveau fusible en place dans le porte-fusible. Vérifier que le fusible est entièrement inséré dans son porte-fusible.
- La remise en place du porte-fusible s'effectue dans le sens inverse des opérations.



Fig. 57 : Mettre le fusible en place (figure similaire)

- Vérifier le bon état du câble d'alimentation secteur. Le câble d'alimentation secteur ne doit pas être endommagé. Un câble d'alimentation électrique ne doit être remplacé que par un câble équivalent et homologué.
- Rebrancher le câble d'alimentation secteur (voir le chapitre Branchement au réseau électrique).
- Mettre sous tension l'interrupteur secteur du four (voir le chapitre Commande).



#### Note

Le montage des pièces démontées précédemment s'effectue dans l'ordre inverse

## 11.5 Réparation de l'isolation

L'isolation du four est constituée d'un matériau réfractaire de très haute qualité. La dilatation thermique crée l'apparition de fissures dans l'isolation au bout de quelques cycles de chauffage. Néanmoins, celles-ci n'ont aucune influence sur le fonctionnement et la qualité du four. Prière d'informer le service Nabertherm si des pans entiers de l'isolation devaient se détacher.

## 12 Accessoires (options)

### 12.1 Système de gazage (accessoires)



Fig. 58 : Raccordement au système d'alimentation en gaz (figure similaire)

<b>1</b>	<b>Ensemble d'alimentation en gaz 1</b> pour des applications simples sous gaz protecteur (pas de fonctionnement sous vide) Cet ensemble constitue une version de base suffisante pour de nombreuses applications avec des gaz protecteurs non combustibles.
<b>2</b>	Le client est responsable de fournir le système d'échappement

#### Description du mode de fonctionnement

Avec le système de gazage, il est possible de déverser dans le four des gaz de protection et de réaction **non** combustibles (ex. : hélium (H<sub>2</sub>), Argon (Ar), gaz hydrogène-azote, dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) ou azote (N<sub>2</sub>)) dans une quantité et sur une période définies.

#### Sécurité

Avant chaque utilisation, il faut vérifier que le système de gazage est en parfait état. En cas de défaut, le four doit immédiatement être mis hors service.

En marche, des vapeurs et des gaz dangereux pour la santé peuvent être dégagés. Ils doivent être évacués dans l'air de façon appropriée. Un risque pour la santé existe en cas de non-respect.

N'utilisez que les gaz dont les propriétés sont connues. En cas d'opérations inattendues dans le four (par exemple fort dégagement de fumée ou forte formation d'odeurs), ce dernier doit immédiatement être éteint. Il faut ensuite attendre que le four se refroidisse naturellement.

L'utilisation du système d'injection associé à des gaz combustibles est seulement autorisée avec des « dispositifs de sécurité » supplémentaires.

- Il faut s'assurer que la zone d'installation est bien aérée ou que le gaz de protection dégagé d'entraîne aucun danger.

- Les consignes de sécurité et d'installation en vigueur sur le lieu d'application doivent être garanties par l'utilisateur.
- L'exploitation conforme de la machine inclut également le respect des procédures décrites dans cette notice d'utilisation pour le montage, la mise en service et l'entretien.
- L'inflammabilité et l'explosivité des gaz sont à surveiller lorsque ces derniers sont introduits ou lorsqu'ils sont utilisés dans le four activé. Veillez particulièrement à ce qu'aucune matière corrosive ou dangereuse pour la santé ne soit produite et ne s'échappe dans l'air environnant.
- L'exploitation de l'installation est interdite avec des sources d'énergie, produits, moyens de production, substances auxiliaires, etc. qui sont soumis à la réglementation sur les produits dangereux ou qui peuvent avoir des effets sur la santé du personnel d'exploitation.
- Avant chaque utilisation, vérifiez l'étanchéité et le positionnement irréprochables des liaisons de tuyaux souples.
- Il faut vérifier à intervalles réguliers les éventuelles fuites et impuretés du système de gazage en contrôlant le débitmètre (utilisez si besoin du spray détecteur de fuites).
- Contrôlez à intervalles réguliers le bon fonctionnement du robinet à boisseau sphérique et de l'électrovanne.



**Remarque**

Toujours s'assurer d'une bonne aération du local quand on manipule des gaz protecteurs. Respecter en outre les prescriptions nationales de sécurité.



**Remarque**

Voir le manuel d'utilisation supplémentaire pour la description et le fonctionnement.



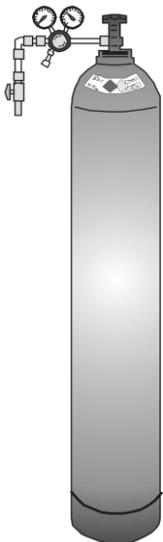
**Avertissement - Danger d'asphyxie**

Il y a un danger d'asphyxie en cas de fuite de gaz de processus/de rinçage ou d'échappement, due, par exemple, à une inétanchéité (par ex. aux portes, tuyauteries, soupapes, etc.).

Etant donné leur poids spécifique, les gaz peuvent déplacer l'oxygène. De ce fait, il y a un danger d'asphyxie.

Mesures à prendre : mettre l'aspiration en marche.

## 12.2 Sécurité



Les cylindres à gaz comprimé ne doivent être utilisés que par des personnes habituées à leur maniement. Avant de commencer leur travail, les employés doivent être instruits du maniement en relation

avec l'utilisation des cylindres à gaz comprimé,

avec les dangers inhérents à la manipulation de cylindres à gaz comprimé et

- avec les mesures à prendre en cas d'accident ou de dérangement. Cette instruction doit être répétée à intervalles raisonnables

Les plus petites bouteilles de gaz sous pression possibles doivent être placées dans les locaux de travail dans la quantité absolument nécessaire pour l'utilisation immédiate.

Le stockage de bouteilles de gaz sous pression dans les locaux de travail est interdit.

Les bouteilles de gaz doivent être rangées dans la mesure du possible dans des armoires prévues à cet effet à l'abri de la poussière.

La vanne principale de la bouteille de gaz doit être fermée quand du gaz n'est pas soutiré.

Les bouteilles de gaz sans réducteur de pression vissé dessus ne doivent pas être mises en place sans capuchon de protection. Contrôler régulièrement que les flexibles à gaz ne sont ni friables ni poreux et les changer immédiatement si cela est nécessaire.

### Mesures de protection et règles de comportement

- Bloquer les cylindres à gaz comprimé pour qu'ils ne tombent pas, pour les protéger contre les chocs et le réchauffement (p. e. corps de chauffe ou installation du four).
- Ne placer qu'autant de bouteilles de gaz sous pression que nécessaire à un travail continu sur le poste de travail.
- Transport uniquement avec chariot transporteur et capuchon de protection bien vissé.
- Porter des gants et le cas échéant des lunettes de protection adéquats.
- Lors d'un changement de bouteille, toujours vérifier l'étanchéité des bouteilles pleines et vides.
- Il est interdit de procéder à des transvasements
- Ne pas ouvrir les vannes en employant la force
- Aérer suffisamment les locaux.
- Un feu nu ainsi que de fumer est interdit.
- Tenir des extincteurs à portée de main.
- L'exploitant doit établir des instructions de service dans lesquelles les dangers pour les personnes et l'environnement sont décrits ainsi que les mesures de protection d'ordre général nécessaires et les règles de comportement sont fixées. Les instructions de service doivent être rédigées dans une forme compréhensible et être disponibles dans le local de travail. Des instructions de comportement en cas de danger et des mesures de premier secours doivent également être indiquées dans les instructions de service.

#### Remarque

Toujours s'assurer d'une bonne aération du local quand on manipule des gaz protecteurs. Respecter en outre les prescriptions nationales de sécurité.



#### Avertissement - risques d'ordre général !

Le fonctionnement et la sécurité de l'installation ne sont plus garantis en cas d'installation inadéquate. Le raccordement ne doit être réalisé et mis en service que par du personnel qualifié.

### 12.3 Débranchement du coupleur Snap-In (connecteur) de la carcasse du four

Appuyer vers le haut, et avec précaution, sur le cliquet de verrouillage (2) à l'aide d'un petit tournevis à fente tout en tirant sur le connecteur (3) du coupleur (4).

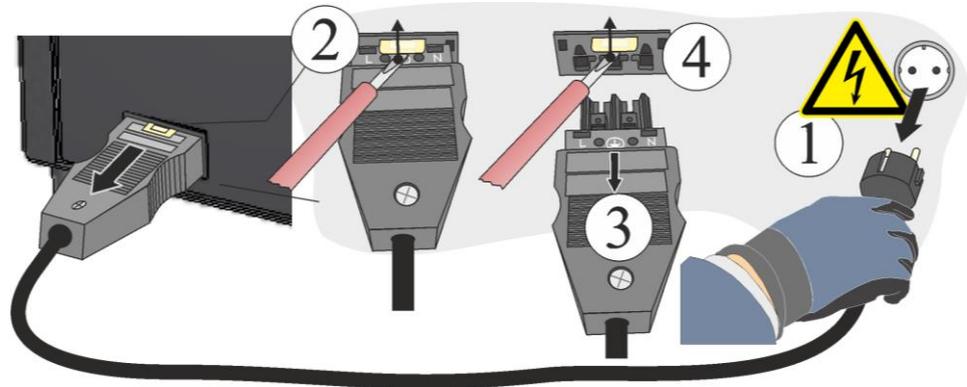


Fig. 59 : Débrancher le coupleur Snap-In (connecteur) de la carcasse du four (figure similaire)

### 12.4 Sécurité de température réglable

Les fours **standard** de la Nabertherm GmbH sont équipés d'une sécurité de température réglable pour la protection contre la surtempérature dans la chambre du four.

La sécurité de température réglable surveille la température ambiante du four. À l'afficheur est indiquée la dernière température de déclenchement qui a été réglée. Si la température ambiante du four dépasse la température de déclenchement réglée, le chauffage sera éteint pour protéger le four et la charge.



Fig. 60 : Régulateur de sécurité de surchauffe 32h8 (figure similaire)

#### Remarque

Voir le manuel d'utilisation supplémentaire pour la description et le fonctionnement.

### 12.5 Schémas de connexion électrique/pneumatique

#### Remarque

Les documents joints ne contiennent pas forcément des schémas de connexion électrique ou pneumatique.

S'il vous faut de tels schémas, vous pouvez les demander au service-client de Nabertherm.

### 13 Nabertherm-Service

Le service Nabertherm est à votre entière disposition pour toute maintenance ou réparation. Si vous avez des questions à poser, des problèmes ou des désirs à formuler, veuillez prendre contact avec la société Nabertherm GmbH. que ce soit par écrit, par téléphone ou par Internet.

**Par écrit**  
 Nabertherm GmbH  
 Bahnhofstrasse 20  
 28865 Lilienthal  
 Germany

**Par téléphone ou par fax**  
 Phone: +49 (4298) 922-333  
 Fax: +49 (4298) 922-129

**Par Internet ou par e-mail**  
 www.nabertherm.com  
 contact@nabertherm.de

**Veillez toujours avoir les données indiquées sur la plaque signalétique de l'installation, du four ou du programmeur lors de la prise de contact.**

Veillez fournir les indications suivantes qui se trouvent sur la plaque signalétique :

		
Nabertherm GmbH Bahnhofstr. 20, 28865 Lilienthal/Bremen, Germany Tel +49 (04298) 922-0, Fax +49 (04298) 922-129 contact@nabertherm.de www.nabertherm.com		
<small>MORE THAN HEAT 30-3000 °C</small> <small>Made in Germany</small>		
①	②	④
③		

- ① Modèle du four
- ② Numéro de série
- ③ Référence
- ④ Année de construction

Fig. 61: Exemple (plaque signalétique)

## 14 Mise hors service, démontage et stockage

### À compléter par l'exploitant

Les consignes de sécurité suivantes doivent être impérativement respectées lors de la mise hors service, cela permet d'éviter toute blessure mortelle, dommages matériels et autres dommages pour l'environnement.

La mise hors service de l'installation ne doit être réalisée que par du personnel qualifié et autorisé.



L'élimination des déchets des biens consommables/pièces de l'installation suivants est réalisée par la société :

---

---

---

---

Les huiles et autres substances dangereuses pour l'eau doivent être entièrement éliminées avant le démontage et le recyclage ou la mise à la ferraille.

Veillez à ce que l'élimination des biens, des matières consommables et des lubrifiants soit respectueuse de l'environnement. Les prescriptions de recyclage et d'élimination réglementaires des déchets doivent être respectées.

L'installation ne doit être soulevée qu'aux points d'appui prévus à cet effet.

Seuls les moyens de levage et d'élingage indiqués doivent être utilisés pour soulever l'installation / les pièces de l'installation.

Il faut toujours prendre un poids total de \_\_\_\_\_ kg en compte pour choisir les dispositifs de suspension de charge.

Respectez une charge au sol admissible de \_\_\_\_\_ kg/m<sup>2</sup> pour le transport.



Les dispositifs de sécurité suivants doivent être montés avant le transport :

---

---

---

---



#### Remarque

Lisez les chapitres « Sécurité » et « Transport ».

## 14.1 Transport/renvoi



**De posséder encore l'emballage original est la manière la plus rapide d'expédier l'installation de four.**

Si ce n'est pas le cas :

Choisissez un emballage qui soit suffisamment stable. Les emballages sont souvent empilés, choqués ou laissés tombés lors de leur transport ; ils servent d'enveloppe protectrice à votre installation de four.

+45°C  
-5 °C



- **Toutes les conduites et conteneurs doivent être vidés avant leur transport/renvoi (p. ex. eau de refroidissement). Pomper les carburants et les éliminer de manière adéquate.**
- **Ne pas exposer l'installation de four à un froid ou une chaleur extrême (rayons du soleil)**
- **Température de stockage -5 °C à 45 °C**
- **Hygrométrie 5 % à 80 %, sans condensation**
- **Poser l'installation de four sur un sol plat pour empêcher qu'elle ne se déforme**
- **Seules des personnes qualifiées et autorisées ont le droit de procéder à des travaux d'emballage et de transport**

Si votre four possède une protection transport (voir chapitre « Protection transport », veuillez l'utiliser.

Si ce n'est pas le cas :

Bloquer et sécuriser (ruban adhésif) toutes les pièces mobiles, rembourrer les pièces qui éventuellement dépassent et les sécuriser pour ne pas qu'elles se cassent.

Protégez votre appareil électronique contre l'humidité et la pénétration de morceaux d'emballage.

Remplissez les espaces libres de votre emballage d'une matière tendre mais suffisamment solide (telle que de la mousse) et veillez à ce que l'appareil ne puisse glisser à l'intérieur de l'emballage.

**Si l'appareil devait être endommagé lors de son renvoi en raison d'un emballage non adéquat ou pour toute autre raison dont le client aurait à répondre, ce dernier devra en supporter les frais.**

Valable en général :

L'installation de four est envoyée sans accessoires, excepté si le technicien demande expressément ces derniers.

Joignez la description la plus détaillée possible au four. Le technicien gagnera du temps et vous de l'argent.

Veillez ne pas oublier le nom et le numéro de téléphone de l'interlocuteur au cas où un contact serait nécessaire.



### Remarque

Le renvoi ne doit être effectué que selon les consignes de transport indiquées sur l'emballage ou dans les documents de transport.



### Remarque

Le transport et le renvoi en cas de réparation qui **n'est pas** couvert par la garantie sont à la charge du client.

## 15 Déclaration de conformité



## Déclaration de conformité UE

### Fours haute température

<b>Modèle</b>	LHT 02/16	LHT 04/16	LHT 08/16
	LHT 02/17	LHT 04/17	LHT 08/17
	LHT 02/18	LHT 04/18	LHT 08/18

Nom et adresse du fabricant

Nabertherm GmbH  
Bahnhofstr. 20  
28865 Lilienthal, Allemagne

Le produit décrit ci-dessus est conforme aux règlements relatifs à l'harmonisation de l'Union européenne suivants :

- 2006/42/CE (Directive machines)
- 2014/30/UE (Directive CEM)
- 2011/65/UE (RoHS)

Les normes harmonisées suivantes ont été appliquées :

- DIN EN 61010-1 (03.2020)
- DIN EN IEC 61000-6-1 (11.2019), DIN EN IEC 61000-6-3 (06.2022)

Le fabricant est seul responsable de l'établissement de la présente déclaration de conformité. Les signataires de la déclaration sont autorisés à rassembler la documentation technique pertinente. L'adresse est celle indiquée par le fabricant.

Lilienthal, 13.09.2022

Dr. Henning Dahl  
Directeur Étude et développement

Malte Pirngruber-Spanier  
Chef du service Conception et Développement

Termes	Explications
Fonte	Il s'agit de la fusion de matériau solide dans des fours à la suite d'une augmentation de température.
Charge	Quantité de métal fabriqué sous forme de matériau en bloc ou de recyclage pour un four fonctionnant de manière discontinue.
Émission	Dans le sens TA Luft (norme antipollution allemande) : pollution de l'air provoquée par une installation, au sens large aussi le bruit, la chaleur dissipée, les odeurs, la pollution de l'eau etc.
Gaz endothermique	Il s'agit d'une <b>atmosphère protectrice</b> spéciale composée de gaz endothermique/mélanges d'azote pour le traitement thermique d'aciers et de métaux NE dans les installations industrielles. Un mélange typique de gaz est 20 % CO, 40 % H <sub>2</sub> et le reste N <sub>2</sub>
Gaz exothermique	Il s'agit d'une <b>atmosphère protectrice</b> spéciale composée de gaz exothermique/mélanges d'azote pour le traitement thermique d'aciers et de métaux NE dans les installations industrielles. Un mélange typique de gaz est 10 % CO <sub>2</sub> , 5 % CO, 15 % H <sub>2</sub> et le reste N <sub>2</sub>
Disiliciure de molybdène (MoSi <sub>2</sub> )	Ce matériau se caractérise par sa bonne résistance aux hautes températures et à sa conductibilité thermique ainsi qu'à sa résistance à l'oxydation et à la corrosion aux températures de plus de 1000 °C à 1600 °C. Quand les températures sont supérieures à 800 °C, il se forme une fine couche protectrice adhérente en verre de quartz (SiO <sub>2</sub> ) à la surface des résistances qui les rendent résistantes à l'oxydation. Un fil métallique recouvert de MoSi <sub>2</sub> peut être chauffé à blanc à l'air sans que des oxydes de molybdène se forment.
Oxyde de molybdène (MoO <sub>3</sub> )	Une oxydation du molybdène et de la silice a lieu autour de 550 °C. Il se forme une poudre jaunâtre, se composant principalement d'oxyde de molybdène (MoO <sub>3</sub> ) au contact de l'oxygène.
Oxydation	L'oxydation au sens restreint et original est la réaction chimique d'une substance à l'oxygène (oxygenium). Le produit en résultant s'appelle oxyde.
Mode de maintien de la chaleur	Mode d'exploitation des fours pour maintenir une température de bain de fusion définie.
Encalaminage	Il y a formation d'oxydation ou de calaminage à la surface du métal en raison d'une influence thermique (telle que traitement thermique) dans une atmosphère oxydante.

