



# Sigma 4-16KS

à partir du numéro de série 144061



Centrifugeuse  
réfrigérée

## Mode d'emploi

Conservez ce mode d'emploi pour une consultation ultérieure !



© Copyright by  
Sigma Laborzentrifugen GmbH  
An der Unteren Söse 50  
37520 Osterode am Harz  
Allemagne

Tél : +49 (0) 5522 / 5007-0  
Fax : +49 (0) 5522 / 5007-12  
Internet : [www.sigma-zentrifugen.de](http://www.sigma-zentrifugen.de)  
E-mail : [info@sigma-zentrifugen.de](mailto:info@sigma-zentrifugen.de)



---

<b>1</b>	<b>Informations générales</b>	<b>9</b>
1.1	Importance du mode d'emploi	9
1.2	Utilisation conforme	9
1.3	Garantie et responsabilité	9
1.4	Droit de propriété intellectuelle	10
1.5	Normes et réglementations	10
1.6	Matériel livré	10
<b>2</b>	<b>Construction et mode de fonctionnement</b>	<b>11</b>
2.1	Construction de la centrifugeuse	11
2.1.1	Éléments fonctionnels et de commande	11
2.1.2	Plaque signalétique	12
2.2	Mode de fonctionnement	13
2.2.1	Principe de la centrifugation	13
2.2.2	Domaine d'utilisation	13
2.2.2.1	Vitesse de rotation, rayon, force centrifuge relative	14
2.2.2.2	Densité	14
<b>3</b>	<b>Sécurité</b>	<b>15</b>
3.1	Symboles utilisés sur l'appareil	15
3.2	Symboles utilisés dans le mode d'emploi	16
3.3	Responsabilité de l'exploitant	17
3.4	Exigences relatives au personnel	18
3.5	Consignes de sécurité informelles	19
3.6	Consignes de sécurité	20
3.6.1	Sécurité électrique	20
3.6.2	Sécurité mécanique	20
3.6.3	Protection contre l'incendie	21
3.6.4	Sécurité chimique et biologique	21
3.6.5	Consignes de sécurité pour la centrifugation	22
3.6.6	Stabilité des matières plastiques	22
3.6.7	Sécurité des rotors et accessoires	23
3.6.7.1	Marquage des rotors et des accessoires	23
3.6.7.2	Durée de vie des rotors et accessoires	24
3.6.7.3	Durée de vie du revêtement de rotor Sigma Comfort	25
3.7	Dispositifs de sécurité	27
3.7.1	Verrouillage du couvercle	27
3.7.2	Contrôle de l'immobilité	27
3.7.3	Contrôle système	27
3.7.4	Vérification du raccord de terre	27
3.7.5	Système anti-balourd	27
3.7.6	Surveillance de la température	27
3.7.7	Contrôle du rotor	27
3.8	Comportement en cas de danger ou d'accident	28
3.9	Risques résiduels	28

**Table de matières**

<b>4</b>	<b>Stockage et transport .....</b>	<b>29</b>
4.1	Dimensions et poids.....	29
4.2	Conditions de stockage.....	29
4.3	Conseils pour le transport .....	29
4.4	Déballage .....	30
4.5	Dispositif de transport .....	30
<b>5</b>	<b>Mise en place et raccordement.....</b>	<b>32</b>
5.1	Emplacement.....	32
5.2	Alimentation électrique.....	32
5.2.1	Type de raccordement.....	32
5.2.2	Fusible du secteur .....	33
<b>6</b>	<b>Fonctionnement.....</b>	<b>34</b>
6.1	Première mise en marche .....	34
6.2	Mise sous tension .....	34
6.2.1	Ouverture et fermeture du couvercle .....	34
6.2.2	Installation des rotors et des accessoires .....	34
6.2.2.1	Installation d'un rotor.....	34
6.2.2.2	Installation d'un rotor angulaire équipé d'un couvercle hermétique .....	35
6.2.2.3	Installation des accessoires .....	37
6.2.2.4	Adaptateurs .....	39
6.2.2.5	Récipients .....	39
6.3	Logiciel de commande Spincontrol S.....	40
6.3.1	Panneau de commande.....	40
6.3.2	Fonctionnement manuel .....	41
6.3.2.1	Démarrage d'une centrifugation .....	41
6.3.2.2	Interruption d'une centrifugation.....	41
6.3.2.3	Interrompre une décélération .....	41
6.3.2.4	Sélection, affichage et modification des données.....	41
6.3.2.5	Menu Standard .....	42
6.3.2.6	Menu Bibliothèque des programmes.....	48
6.3.2.7	Menu Paramètres .....	49
6.3.2.8	Menu Configuration.....	53
6.3.2.9	Menu Courbe .....	56
6.3.2.10	Menu Aide.....	57
6.3.2.11	Modification de la luminosité .....	58
6.3.3	Fonctionnement programmé.....	58
6.3.3.1	Enregistrer un programme .....	59
6.3.3.2	Charger un programme.....	59
6.3.3.3	Exécuter un programme.....	60
6.3.3.4	Supprimer un programme .....	60
6.3.3.5	Rotation automatique des programmes .....	61
6.3.4	Options pour l'entrée et la sortie des données .....	62
6.4	Mise hors tension.....	62

**Table de matières**

---

<b>7</b>	<b>Dysfonctionnements et recherche des erreurs</b> .....	<b>63</b>
7.1	Dysfonctionnements généraux.....	63
7.1.1	Déverrouillage d'urgence du couvercle .....	64
7.2	Tableau des codes d'erreur .....	65
7.3	Contacts .....	66
<b>8</b>	<b>Entretien et maintenance</b> .....	<b>67</b>
8.1	Opérations d'entretien.....	67
8.1.1	Centrifugeuse .....	67
8.1.1.1	Condenseur (centrifugeuses à système de réfrigération refroidi par air uniquement).....	68
8.1.2	Accessoires .....	68
8.1.2.1	Accessoires en plastique .....	69
8.1.3	Rotors, nacelles et portoirs multiples .....	69
8.1.3.1	Supports des rotors libres .....	70
8.1.4	Bris de verre .....	71
8.2	Stérilisation et désinfection de la chambre du rotor et des accessoires.....	71
8.2.1	Autoclavage.....	72
8.3	Opérations de maintenance .....	73
8.4	Retour d'éléments défectueux .....	74
<b>9</b>	<b>Mise au rebut</b> .....	<b>76</b>
9.1	Mise au rebut de la centrifugeuse .....	76
9.2	Mise au rebut de l'emballage .....	76
<b>10</b>	<b>Caractéristiques techniques</b> .....	<b>77</b>
10.1	Conditions ambiantes .....	78
10.2	Documentation technique .....	78
<b>11</b>	<b>Annexe</b> .....	<b>79</b>
11.1	Gamme d'accessoires .....	79
11.1.1	Rayons des rotors.....	79
11.2	Diagramme Vitesse – Champ de gravitation .....	80
11.3	Courbes d'accélération et de freinage.....	81
11.4	Tableau de la durée de vie des rotors et accessoires .....	83
11.5	Tableau des stabilités .....	84
11.6	Déclaration CE de conformité .....	89
<b>12</b>	<b>Index</b> .....	<b>91</b>

## **Table de matières**

---



## **1 Informations générales**

### **1.1 Importance du mode d'emploi**

Pour pouvoir utiliser en toute sécurité la centrifugeuse et préserver son bon fonctionnement, il est indispensable d'avoir pris connaissance des consignes de sécurité et des mises en garde principales.

Le présent mode d'emploi contient des conseils essentiels pour pouvoir utiliser la centrifugeuse en toute sécurité.

Ce mode d'emploi, et en particulier les consignes de sécurité et les mises en garde, doivent être observés par toutes les personnes travaillant avec la centrifugeuse.

Il est en outre indispensable de respecter les réglementations et directives applicables au lieu d'installation de la centrifugeuse afin de prévenir tout risque d'accident.

### **1.2 Utilisation conforme**

Les centrifugeuses sont des machines de travail motorisées permettant, par application d'une force centrifuge, de séparer des liquides contenus dans des matières solides, des mélanges liquides ou des mélanges solides. Elles ont été conçues exclusivement à cet effet. Toute utilisation différente de la centrifugeuse, ou excédant son emploi prévu, sera considérée comme non conforme. Dans un tel cas, la société Sigma Laborzentrifugen GmbH ne pourra être tenue responsable des dégâts occasionnés.

L'utilisation conforme comprend également

- le respect de toutes les recommandations contenues dans le présent mode d'emploi et
- l'observation des consignes de maintenance, de nettoyage et d'entretien.

### **1.3 Garantie et responsabilité**

Nos « Conditions générales de vente », mises à la disposition de l'utilisateur dès la signature du contrat, s'appliquent.

Tout exercice de garantie et de responsabilité est exclu s'il est fondé sur une ou plusieurs des causes suivantes :

- utilisation non conforme ;
- non-respect des consignes de sécurité et des mises en garde indiquées dans ce mode d'emploi ;
- mise en service, utilisation et entretien non conformes de la centrifugeuse.

## 1 Informations générales

---

### 1.4 Droit de propriété intellectuelle

L'entreprise Sigma Laborzentrifugen GmbH conserve le droit de propriété intellectuelle relatif au présent mode d'emploi.

Le présent mode d'emploi n'est destiné qu'au propriétaire et à son personnel. Il contient des indications et des conseils qui ne doivent être, ni en totalité ni en partie,

- copiés,
- diffusés ou
- communiqués à un tiers.

Toute infraction pourrait faire l'objet de poursuites pénales.

### 1.5 Normes et réglementations

Ce mode d'emploi a été établi en conformité avec les normes et directives européennes (cf. chap. 11.6 - « Déclaration CE de conformité »).

### 1.6 Matériel livré

**Les articles suivants accompagnent la centrifugeuse :**

- 1 clé de serrage du rotor SW 13                      réf. 930 102
- 1 clé 6 pans SW 5                                        réf. 930 051
- 1 tube (30 g) de graisse haute                      réf. 71 401  
performance pour support de rotor

**Documentation :**

Mode d'emploi avec déclaration CE de conformité  
(cf. chap. 11.6 - « Déclaration CE de conformité »)

**Accessoires**

Conformes à votre commande, notre confirmation de commande et notre bordereau de livraison.

## 2 Construction et mode de fonctionnement

### 2.1 Construction de la centrifugeuse

#### 2.1.1 Éléments fonctionnels et de commande

- 1 Couvercle
- 2 Panneau de commande (cf. chap. 6.3.1 - « Panneau de commande »)
- 3 Commutateur d'alimentation



Fig. 1 : Vue d'ensemble de la centrifugeuse

- 4 Plaque signalétique (cf. chap. 2.1.2 - « Plaque signalétique »)
- 5 Câble d'alimentation électrique



Fig. 2 : Vue arrière de la centrifugeuse

## 2 Construction et mode de fonctionnement

### 2.1.2 Plaque signalétique

- 1 Constructeur
- 2 Puissance
- 3 Vitesse max.
- 4 Énergie cinétique max.
- 5 Numéro de série
- 6 Référence produit
- 7 Modèle
- 8 Tension nominale
- 9 Marquage CE- conf. directive 2006/42/CE
- 10 Symbole tri des déchets (cf. chap. 9 - « Mise au rebut »)
- 11 Respect du mode d'emploi
- 12 Date de fabrication
- 13 Densité max. autorisée
- 14 Caractéristiques du réfrigérant

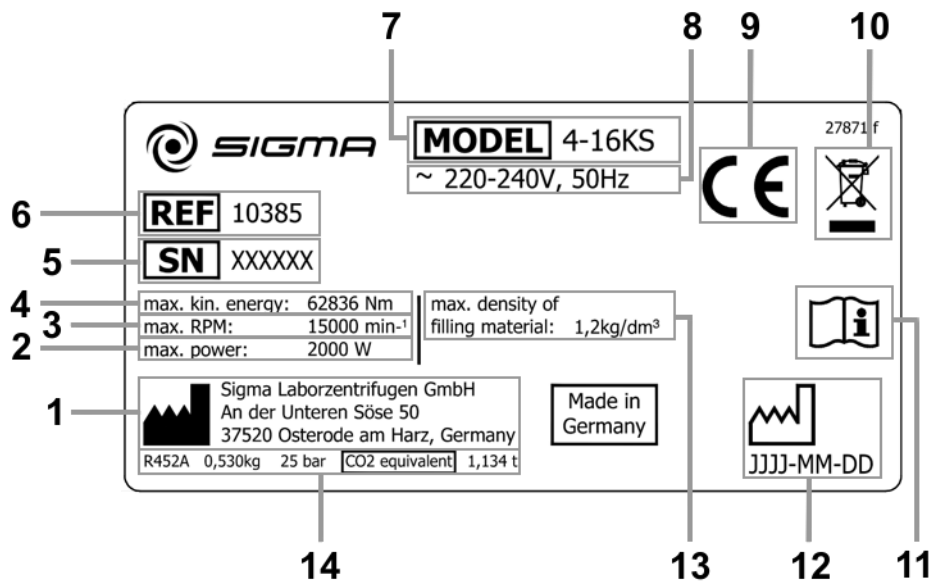


Fig. 3 : Exemple d'une plaque signalétique

## **2.2 Mode de fonctionnement**

### **2.2.1 Principe de la centrifugation**

La centrifugation est un procédé visant à séparer les divers composants de mélanges hétérogènes (suspensions, émulsions ou mélanges gazeux). Le mélange, mis en rotation autour d'un axe, est soumis à une accélération centripète, nettement supérieure à l'accélération de la pesanteur.

Les centrifugeuses utilisent l'inertie des masses en présence dans la chambre du rotor pour séparer les composants. Les particules ou milieux présentant la densité la plus élevée vont vers l'extérieur, du fait de leur inertie supérieure et refoulent les composants de densité inférieure qui se déposent au centre.

L'accélération centripète d'un corps dans la centrifugeuse soumis à une force centripète varie en fonction de la distance entre le corps et l'axe de rotation et de la vitesse angulaire ; elle augmente de façon linéaire en fonction de la distance à l'axe de rotation et de manière quadratique par rapport à la vitesse angulaire. Plus le rayon de la chambre de rotation est grand, plus la vitesse augmente, et plus l'accélération centripète est importante. Les forces en action sur le rotor augmentent également.

### **2.2.2 Domaine d'utilisation**

Différents types de constructions sont nécessaires en fonction du domaine d'utilisation, de la taille des particules, de la teneur en solides et du débit volumique du mélange à centrifuger.

Les domaines d'utilisation du principe de centrifugation s'étendent de l'essoreuse à salade de ménage ou de l'extracteur à miel aux utilisations techniques spécifiques dans les applications cliniques, biologiques ou biochimiques :

- Pour de nombreuses analyses chimiques cliniques, il s'agit de séparer un matériel cellulaire du liquide analysé. L'utilisation d'une centrifugeuse de laboratoire permet de raccourcir considérablement le processus de sédimentation.
- Dans l'industrie métallurgique, les centrifugeuses sont utilisées pour le dégraissage de la limaille. Les laiteries utilisent notamment des centrifugeuses pour séparer le lait de vache et obtenir de la crème et du lait écrémé.
- Des centrifugeuses de très grande taille sont utilisées dans l'industrie du sucre pour séparer le sirop du sucre cristallisé.
- Les centrifugeuses les plus puissantes sont essentiellement utilisées en biologie et biochimie afin d'isoler des particules de type virus. Il s'agit d'un matériel conçu pour de très grandes vitesses, pouvant atteindre 500 000 tr/min. Le rotor tourne sous vide afin d'éliminer le frottement de l'air.

## 2 Construction et mode de fonctionnement

---

### 2.2.2.1 Vitesse de rotation, rayon, force centrifuge relative

L'accélération  $g$ , appliquée aux échantillons, peut être augmentée en augmentant le rayon de la chambre du rotor et la vitesse de rotation. Ces trois paramètres sont interdépendants et liés par la formule suivante :

$$\text{Force centrifuge relative FCR} = 11,18 \times 10^{-6} \times r \times n^2$$

$r$  = rayon en cm

$n$  = vitesse de rotation en tr/min

FCR sans unité

Si deux valeurs sont données, la troisième valeur est déterminée par cette équation. Si la vitesse de rotation ou le rayon sont modifiés, la force centrifuge relative résultante est automatiquement recalculée par le système de commande de la centrifugeuse. Si la FCR est modifiée, la vitesse est adaptée en conséquence en tenant compte du rayon.

Le diagramme (cf. chap. 11.2 - « Diagramme Vitesse – Champ de gravitation ») fournit un aperçu de la relation entre la vitesse, le rayon et la FCR.

### 2.2.2.2 Densité

La centrifugeuse de laboratoire est destinée à la séparation de particules de densités différentes dans un mélange présentant une densité maximale de  $1,2 \text{ g/cm}^3$ . Toutes les données relatives à la vitesse des rotors et des accessoires reposent sur des liquides dont la densité correspond à cette prescription. Si la densité du liquide traité est supérieure à cette valeur, la vitesse maximale autorisée de la centrifugeuse doit être limitée selon la formule suivante :




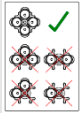








$$n = n_{max} \times \sqrt{(1,2/\rho)}$$

$\rho$  = densité en  $\text{g/cm}^3$

## 3 Sécurité

### 3.1 Symboles utilisés sur l'appareil

Les étiquettes et pictogrammes décrits ci-après sont utilisés sur la centrifugeuse :

 <p>Marche (mise sous tension)</p>	 <p>Flèche de sens de rotation</p>
 <p>Arrêt (mise hors tension)</p>	 <p>Informations concernant le chargement des rotors (cf. chap. 6.2.2.3 - « Installation des accessoires »)</p>
 <p>Plaque signalétique (cf. chap. 2.1.2 - « Plaque signalétique »)</p>	 <p>Symbole CE conforme à la directive 2006/42/CE</p>
 <p>Ne pas jeter avec les déchets ménagers</p>	 <p>Respect du mode d'emploi</p>
 <p>RCM-Zeichen (nur für Australien)</p>	 <p>Marque RoHS 2 Chine (uniquement pour la Chine)</p>
 <p>California Proposition 65-Zeichen (nur für USA)</p>	 <p>Symbole UKCA (pour le R-U uniquement)</p>

  
**CONSEIL**

Toutes les consignes de sécurité présentes sur la centrifugeuse doivent rester toujours lisibles. Elles doivent, si nécessaire, être remises à neuf.

  
**CONSEIL**

L'étiquetage de la centrifugeuse varie en fonction de son équipement et de son pays de destination.

### 3 Sécurité

#### 3.2 Symboles utilisés dans le mode d'emploi

Les symboles suivants sont utilisés dans le présent mode d'emploi pour signaler divers dangers potentiels :



**DANGER**

Ce symbole indique un danger **imminent** pour la vie et la santé des personnes.

Le non-respect des recommandations associées **aura** des répercussions négatives sur la santé des personnes, pouvant entraîner des blessures mortelles.



**DANGER**

Ce symbole indique un danger **imminent** pour la vie et la santé des personnes lié à la tension électrique.

Le non-respect des recommandations associées **aura** des répercussions négatives sur la santé des personnes, pouvant entraîner des blessures mortelles.



**ATTENTION**

Ce symbole indique un danger **possible** pour la vie et la santé des personnes.

Le non-respect des recommandations associées **peut** avoir de lourdes répercussions sur la santé des personnes, pouvant entraîner des blessures mortelles.



**PRUDENCE**

Ce symbole indique une situation potentiellement dangereuse.

Le non-respect des recommandations associées peut provoquer des blessures légères ou des dommages matériels.



**CONSEIL**

Ce symbole signale des recommandations importantes.



### **3.3 Responsabilité de l'exploitant**

Le propriétaire s'engage à ne faire travailler sur la centrifugeuse que du personnel qualifié (cf. chap. 3.4 - « Exigences relatives au personnel »), paragraphe « Opérateurs ».

Les compétences de chaque personnel en ce qui concerne l'utilisation, l'entretien et la maintenance de la centrifugeuse doivent être clairement définies.

La connaissance des règles de sécurité par le personnel et le respect du mode d'emploi, des prescriptions des directives européennes relatives à la sécurité du travail et des réglementations nationales relatives à la sécurité du travail et à la prévention des accidents doivent être vérifiés régulièrement (par ex. tous les mois).

Conformément aux réglementations internationales relatives à la sécurité et la sûreté sur le lieu de travail, l'entrepreneur (utilisateur) doit :

- prendre des mesures en vue de protéger la vie et la santé sur le lieu de travail ;
- veiller à ce que la centrifugeuse soit utilisée de manière conforme (cf. chap. 1.2 - « Utilisation conforme »).
- prendre des mesures contre le risque d'incendie et d'explosion en cas de travail avec des substances dangereuses ;
- prendre des mesures permettant une ouverture sans danger de la centrifugeuse.

L'exploitant doit procéder à une évaluation des risques d'accident dans l'environnement de la centrifugeuse et, le cas échéant, prendre des mesures constructives.

La centrifugeuse doit faire l'objet d'un entretien régulier (cf. chap. 8 - « Entretien et maintenance »).

Les pièces qui ne sont pas en parfait état doivent être changées immédiatement.

### 3 Sécurité

#### 3.4 Exigences relatives au personnel



**DANGER**

##### **Risque de blessure induit par une qualification insuffisante du personnel**

Lorsqu'un personnel non qualifié travaille sur la centrifugeuse ou se trouve dans le périmètre de sécurité de la centrifugeuse, s'ensuit un risque de blessures graves ou de dommages matériels considérables.

- Toutes les opérations doivent donc être exclusivement confiées à un personnel qualifié.
- Le personnel non qualifié doit être maintenu à distance du périmètre de sécurité.



**DANGER**

##### **Danger de mort induit par la présence de personnes non-autorisées dans la zone de travail ou le périmètre de sécurité**

Les personnes non-autorisées, qui ne remplissent pas les exigences décrites dans le présent document, n'ont pas connaissance des dangers existants dans la zone de travail. En conséquence, il existe pour ces personnes non-autorisées un risque de blessures graves pouvant aller jusqu'à la mort.

- Les personnes non-autorisées doivent être maintenues à distance de la zone de travail et du périmètre de sécurité.
- En cas de doute, il est indispensable de s'adresser aux personnes présentes et de leur demander de quitter la zone de travail ou le périmètre de sécurité.
- Toutes les opérations doivent être interrompues tant que des personnes non-autorisées sont présentes dans la zone de travail ou le périmètre de sécurité.

Ce mode d'emploi précise ci-après les qualifications du personnel travaillant dans les différents domaines d'activité :

##### **Électricien qualifié**

Du fait de sa formation, de ses connaissances et de son expérience professionnelles, ainsi que de sa connaissance des normes et dispositions légales applicables, l'électricien qualifié est en mesure de réaliser des travaux sur les installations électriques et de reconnaître et d'éviter de lui-même les dangers potentiels.

L'électricien qualifié a été formé spécifiquement pour le domaine de travail dans lequel il intervient et connaît les normes et dispositions légales applicables.

L'électricien qualifié doit respecter les dispositions prévues par les directives légales relatives à la prévention des accidents.

##### **Personnel qualifié**

Du fait de sa formation, de ses connaissances et de son expérience professionnelles, ainsi que de sa connaissance des dispositions pertinentes, le personnel qualifié est en mesure de réaliser des travaux qui lui ont été confiés et de reconnaître et d'éviter de lui-même les dangers potentiels.

**Opérateurs**

L'appareil doit être utilisé par un personnel qualifié formé et

- familiarisé avec les règlements fondamentaux relatifs à la sécurité et à la prévention des accidents au travail,
- qui a lu et compris le présent mode d'emploi, et en particulier le chapitre relatif à la sécurité, ainsi que les mises en garde contre les dangers, et l'a certifié par signature,
- a bénéficié d'une formation concernant l'utilisation, la réparation et/ou l'entretien de cette centrifugeuse.

**3.5 Consignes de sécurité informelles**

- Le présent mode d'emploi fait partie intégrante du produit.
- Le mode d'emploi doit toujours être tenu à disposition sur le lieu d'utilisation de la centrifugeuse et être consultable à tout moment.
- Le mode d'emploi doit être transmis à toute personne achetant ou utilisant la centrifugeuse après vous.
- Tout document de modification, complément ou actualisation en votre possession doit être joint au mode d'emploi.
- Les consignes générales et spécifiques à votre lieu de travail relatives à la prévention des accidents et la protection de l'environnement doivent également être tenues à disposition.
- Toutes les consignes de sécurité et mises en garde apposées sur la centrifugeuse doivent toujours être dans un bon état de lisibilité et être remises en état au besoin.

### 3 Sécurité

## 3.6 Consignes de sécurité

### 3.6.1 Sécurité électrique

En guise de protection contre les décharges électriques, la centrifugeuse est équipée d'un cordon d'alimentation et d'une prise d'alimentation avec mise à la terre. Afin de préserver l'efficacité de ce dispositif de sécurité, veuillez respecter les points suivants :



**DANGER**

- Vérifiez que la prise murale correspondante est correctement câblée.
- La tension de fonctionnement sur la plaque signalétique doit correspondre à la tension d'alimentation délivrée par le secteur local.
- La centrifugeuse ne doit être utilisée qu'avec un raccordement au réseau électrique intact. Les raccords d'alimentation électrique endommagés ou défectueux doivent être immédiatement remplacés.
- Aucun récipient contenant un liquide ne doit se trouver sur le couvercle de la centrifugeuse ou dans le périmètre de sécurité de 30 cm autour de la centrifugeuse. Les liquides renversés risquent de s'infiltrer dans l'appareil et d'endommager des composants électriques ou mécaniques.
- Les réparations et opérations de maintenance du système électrique nécessitant le démontage du bâti doivent être exclusivement réservées à un personnel qualifié.
- Vérifiez régulièrement l'équipement électrique de la centrifugeuse. Les défauts, tels que les raccordements présentant du jeu ou les câbles endommagés, doivent être immédiatement corrigés.
- Toute réparation ou opération de maintenance doit être suivie d'un bilan de contrôle normalisé effectué par un personnel qualifié.

### 3.6.2 Sécurité mécanique

Afin de garantir un fonctionnement sans danger de la centrifugeuse, veuillez respecter les consignes suivantes :



**ATTENTION**

- N'ouvrez jamais le couvercle pendant que le rotor tourne !
- Ne mettez jamais la main dans la chambre du rotor tant que celui-ci tourne !
- Une centrifugeuse installée de manière inappropriée ne doit pas être utilisée.
- N'utilisez jamais la centrifugeuse si son revêtement est démonté.
- N'utilisez pas la centrifugeuse avec un rotor ou des accessoires présentant déjà des traces de corrosion ou d'autre dommages.
- N'utilisez que les rotors et accessoires certifiés par le constructeur. En cas de doute, contactez le constructeur (cf. chap. 7.3 - « Contacts »).
- Ne pas mettre les doigts entre le couvercle et le bâti lors de la fermeture du couvercle. Danger d'écrasement !
- En cas de défaillance du système de retenue du couvercle, celui-ci risque de tomber (contactez votre représentant Service). Danger d'écrasement !
- Il est interdit de cogner ou déplacer la centrifugeuse en fonctionnement.
- Il est interdit de se pencher ou de s'appuyer sur la centrifugeuse pendant le fonctionnement.

**ATTENTION**

- Ne centrifugez jamais de substances pouvant de quelque façon que ce soit endommager les matériaux de construction de la centrifugeuse, des rotors ou des accessoires. Les substances hautement corrosives, par exemple, endommagent les matériaux et altèrent la résistance mécanique du rotor et des accessoires.
- En cas de dysfonctionnement, mettez immédiatement la centrifugeuse hors tension. Corrigez le défaut (cf. chap. 7 - « Dysfonctionnements et recherche des erreurs ») ou, si nécessaire, contactez le représentant Service de votre constructeur (cf. chap. 7.3 - « Contacts »).
- Ne confiez les réparations qu'à un personnel autorisé.
- Avant toute mise en service, vérifiez que la centrifugeuse, le rotor et les accessoires ne présentent pas de dommages visibles. Vérifiez notamment l'absence de modifications structurelles visibles au niveau des éléments en caoutchouc (par ex. capot du moteur, joint du couvercle, adaptateur). Toute pièce endommagée doit être immédiatement remplacée.
- Ouvrez la centrifugeuse lorsqu'elle n'est pas utilisée pour permettre à l'humidité éventuelle de s'évaporer.

### 3.6.3 Protection contre l'incendie

**DANGER**

- N'utilisez pas la centrifugeuse pour centrifuger des substances explosives ou inflammables.
- N'utilisez jamais la centrifugeuse dans un espace présentant un risque d'explosion.

### 3.6.4 Sécurité chimique et biologique

En cas de centrifugation de substances infectieuses, toxiques, pathogènes ou radioactives, il est de la responsabilité de l'utilisateur de respecter toutes les instructions de sécurité, directives et mesures de prudence et de sécurité correspondantes.

**DANGER**

- Les substances infectieuses, toxiques, pathogènes et radioactives ne doivent être placées que dans des équipements spécifiques certifiés à système de fermeture doté d'un joint à sécurité biologique, afin d'empêcher la libération du matériau.
- Pour votre sécurité, appliquez toujours les mesures de prudence, si un danger de contamination toxique, radioactive ou pathogène existe !
- N'utilisez pas la centrifugeuse pour centrifuger des matériaux interagissant chimiquement entre eux avec une grande force énergétique.

**ATTENTION**

- Vous devez absolument respecter les mesures locales de confinement des émissions nocives (correspondant aux substances centrifugées).
- L'utilisation de la centrifugeuse ne nécessite pas en soi le port de vêtements de protection. Cependant, il est possible que le matériau à centrifuger requiert des mesures de sécurité particulières (par ex. centrifugation de substances infectieuses, toxiques, radioactives ou pathogènes).

### 3 Sécurité

#### 3.6.5 Consignes de sécurité pour la centrifugation

Les consignes suivantes doivent être appliquées avant chaque centrifugation :



**ATTENTION**

- Vérifiez que la centrifugeuse est correctement installée et raccordée (cf. chap. 5 - « Mise en place et raccordement »).
- Préservez par principe, un périmètre de sécurité autour de la centrifugeuse, en l'éloignant d'au moins 30 cm des murs et des autres appareils.
- N'entrez aucune substance dangereuse, quelle qu'elle soit, dans le périmètre de sécurité de la centrifugeuse
- Ne restez dans le périmètre de sécurité de la centrifugeuse que le temps nécessaire à la manipulation de l'équipement.
- N'utilisez que les rotors et accessoires certifiés par le constructeur. N'utilisez jamais de matériel de moindre qualité ! Le bris de verre ou l'éclatement d'un récipient provoque, à une vitesse de rotation élevée, un balourd dangereux.
- Vérifiez que le rotor est bien positionné ainsi que les nacelles (cf. chap. 6.2.2.1 - « Installation d'un rotor »).
- Respectez les consignes d'utilisation des accessoires (cf. chap. 6.2.2.3 - « Installation des accessoires »).
- Le rotor doit être chargé symétriquement par rapport à son axe de rotation et avec des charges équilibrées.
- Réduisez la vitesse de rotation avec des liquides ayant une densité  $> 1,2 \text{ g/cm}^3$  (cf. chap. 2.2.2.2 - « Densité »).
- N'utilisez pas la centrifugeuse avec un rotor chargé de manière asymétrique.
- N'utilisez pas la centrifugeuse avec des récipients trop longs.

#### 3.6.6 Stabilité des matières plastiques

Les influences chimiques modifient fortement la chaîne polymère des matières plastiques ainsi que leurs propriétés physiques. La centrifugation de solvants, d'acides ou de substances alcalines peut endommager certains éléments en plastique.



**CONSEIL**

- Vérifiez le tableau des stabilités (cf. chap. 11.5 - « Tableau des stabilités ») !

### 3.6.7 Sécurité des rotors et accessoires

#### 3.6.7.1 Marquage des rotors et des accessoires

##### Numéros de lot et de série

Le fabricant attribue à chaque rotor et chaque nacelle un numéro de lot qui assure la traçabilité du processus de fabrication et du contrôle qualité final.

À certains rotors est également attribué un numéro de série, qui comporte d'autres informations détaillées.

Les numéros de lot et de série sont gravés sur les rotors comme illustré ci-dessous :

- 1 Numéro de lot
- 2 Numéro de série

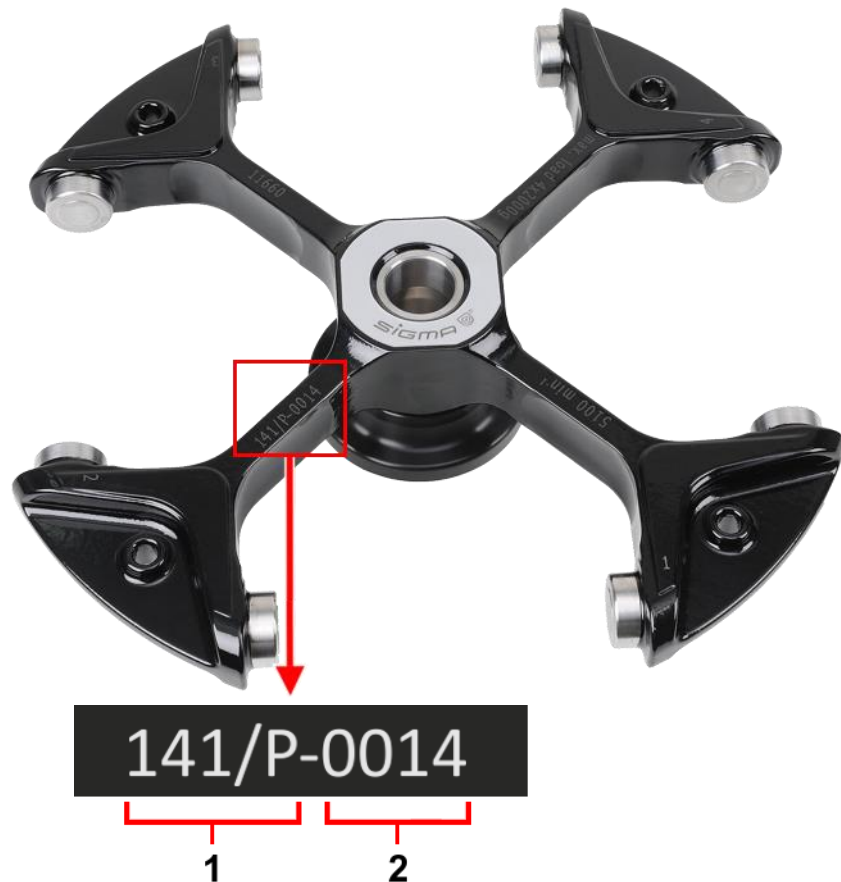


Fig. 4 : Rotor avec numéros de lot et de série gravés (exemple)



Pour toute question relative à un rotor, veuillez indiquer obligatoirement les numéros de lot et de série du rotor !

#### Marquage relatif à la durée de vie des rotors et des accessoires

voir chapitre 3.6.7.2 - « Durée de vie des rotors et accessoires »

#### Marquage des rotors pourvus du revêtement Sigma Comfort

voir chapitre 3.6.7.3 - « Durée de vie du revêtement de rotor Sigma Comfort »



### 3 Sécurité

#### 3.6.7.2 Durée de vie des rotors et accessoires

Les rotors et accessoires ont une durée de vie limitée.



**ATTENTION**

- Par mesure de sécurité, procédez régulièrement (au moins une fois par mois) à un contrôle !
  - Recherchez attentivement toute altération visible, telle que la formation de corrosion, de fissures ou la dénudation de matériau, etc.
- 
- Le matériel doit être contrôlé par le constructeur après 10 ans.
  - Après 50 000 cycles, le rotor doit être changé par mesure de sécurité.
  - Si une durée de vie différente est gravée sur un rotor ou sur un accessoire, elle doit être respectée : par exemple, une nacelle portant l'inscription gravée « max. cycles = 10 000 » a une durée de vie de 10 000 cycles et un rotor avec l'inscription « Exp.Date 01/27 » doit être mis au rebut en janvier 2027 au plus tard (cf. figure ci-dessous).
  - Si un nombre maximal de cycles **et** une date limite sont indiqués sur un accessoire, vous devez le remplacer dès que l'une des deux indications se vérifie.

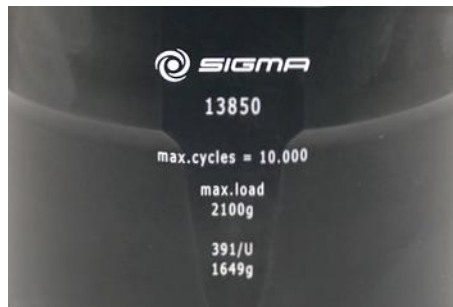


Fig.5 : Indication de la durée de vie spécifique sur une nacelle ou un rotor



**CONSEIL**

- Vérifiez le tableau répertoriant la durée de vie des rotors et accessoires (cf. chap. 11.4 - « Tableau de la durée de vie des rotors et accessoires ») !



### 3.6.7.3 Durée de vie du revêtement de rotor Sigma Comfort

#### Marquage

Tous les rotors libres pourvus du revêtement Comfort sont identifiés par une marque « C » située à la suite du numéro de série. Ces rotors ne nécessitent pas de graissage pendant toute la durée de vie du revêtement.

- 1 Marquage du revêtement de rotor Sigma Comfort
- 2 Support du rotor



Fig. 6 : Marquage d'un rotor pourvu du revêtement Comfort (exemple)



Une liste de tous les rotors disponibles pourvus du revêtement Comfort est incluse dans le document « Sigma Comfort Rotorbeschichtung » (Revêtement de rotor Sigma Comfort), livré avec chaque rotor pourvu du revêtement Comfort. Le document comprend également des informations sur la durée de vie du revêtement.

#### Durée de vie

La durée de vie du revêtement dépend de l'intensité d'usage du rotor et peut donc varier. Les résultats des tests ont montré une durée de vie de 7 000 à 40 000 cycles. Certaines mesures de précaution peuvent permettre de prolonger la durée de vie du revêtement de rotor Comfort.

Les facteurs suivants peuvent influencer sur la durée de vie du revêtement :

- Vitesse / charge :  
La durée de vie du revêtement est multipliée par 3,5 lorsque la vitesse ou la charge diminuent d'environ 15 %. Une réduction de la charge de 20 % multiplie même la durée de vie par environ 5,5.
- Température :  
La durée de vie du revêtement diminue d'environ 30 % lorsque des températures basses sont employées (env. 4°C) par rapport à un usage à température ambiante (env. 20 °C).
- Montage de la nacelle :  
La nacelle et le rotor constituent une unité. Pour disposer de la durée de vie maximale possible, le même jeu de nacelles doit toujours être utilisé et chaque nacelle doit être montée au même endroit sur le rotor.
- Fréquence de nettoyage :  
Un nettoyage régulier des accessoires est nécessaire. Plus le rotor doit être nettoyé, plus la durée de vie du revêtement diminue.

### 3 Sécurité



Les traces d'usage sur le revêtement noir sont sans conséquence sur le glissement (voir fig. suivante).



*Fig. 7 : Support de rotor avec traces d'usage – Aucun graissage n'est nécessaire*

#### Fin de la durée de vie du revêtement de rotor Comfort

Lorsque le revêtement est pratiquement totalement usé et que la surface métallique des supports de rotor est apparente (voir Fig. suivante), le glissement diminue, les nacelles oscillent irrégulièrement, ce qui risque de provoquer un balourd indésirable.

- À partir de ce moment, et jusqu'à la fin de sa durée de vie, le rotor doit être utilisé avec des supports de rotor graissés (graisse haute performance pour supports de rotor N° réf. 71401).
- Marquer le rotor en conséquence pour éviter qu'il soit utilisé avec des supports de rotor non graissés.



*Fig. 8 : Support de rotor avec revêtement totalement usé – Le graissage est nécessaire*

## **3.7 Dispositifs de sécurité**

### **3.7.1 Verrouillage du couvercle**

La centrifugeuse ne peut être démarrée que si le couvercle est correctement fermé. Les verrous électriques doivent être enclenchés. Le couvercle ne peut être ouvert que lorsque le rotor est complètement immobile. Si le couvercle est ouvert à l'aide du dispositif de déverrouillage d'urgence pendant le fonctionnement (cf. chap. 7.1.1 - « Déverrouillage d'urgence du couvercle »), la centrifugeuse se met automatiquement hors tension et décélère sans frein jusqu'à l'arrêt total du rotor. Lorsque le couvercle est ouvert, le système d'entraînement est déconnecté du secteur, ce qui signifie que le démarrage de la centrifugeuse est impossible.

### **3.7.2 Contrôle de l'immobilité**

La centrifugeuse ne peut être ouverte que lorsque le rotor est immobile. L'immobilité est contrôlée par le calculateur.

### **3.7.3 Contrôle système**

Un contrôle système interne surveille la transmission des données et les signaux des capteurs au niveau de leur plausibilité. Le système effectue en continu une vérification de son fonctionnement et détecte les dysfonctionnements. En cas de dysfonctionnement, un message d'erreur s'affiche dans une boîte de dialogue (cf. chap. 7.2 - « Tableau des codes d'erreur »).

### **3.7.4 Vérification du raccord de terre**

Un technicien spécialisé peut vérifier le conducteur de protection (terre), au moyen d'un appareil de mesure approprié. Veuillez contacter votre représentant Service pour tout autre renseignement (cf. chap. 7.3 - « Contacts »).

### **3.7.5 Système anti-balourd**

Lorsque le fenêtre de dialogue « Balourd » apparaît, éventuellement accompagné d'un signal sonore, cela signifie que la centrifugeuse présente un balourd inacceptable. L'entraînement est arrêté dans la phase d'accélération ou pendant le fonctionnement.

### **3.7.6 Surveillance de la température**

Si la température dans la chambre du rotor dépasse +50 °C, le moteur s'arrête automatiquement. Un redémarrage de la centrifugeuse n'est possible qu'après refroidissement de l'appareil.

### **3.7.7 Contrôle du rotor**

Lors de la sélection du numéro de rotor et, éventuellement, du numéro de nacelle, le calculateur vérifie si la vitesse et le champ de gravitation sélectionnés sont corrects pour le rotor.

### 3 Sécurité

---

#### 3.8 Comportement en cas de danger ou d'accident



**DANGER**

- En cas de danger, arrêtez immédiatement la centrifugeuse !
- En cas de doute, contactez toujours les services médicaux d'urgence !

#### 3.9 Risques résiduels

La centrifugeuse a été construite conformément à l'état actuel de la technique et aux réglementations de technique de sécurité reconnues. Cependant, l'utilisation de la centrifugeuse peut présenter un danger pour la santé ou la vie de l'utilisateur ou d'un tiers, ou entraîner des dommages pour l'appareil ou d'autres matériels.

- Interdisez toute utilisation non conforme de la centrifugeuse (cf. chap. 1.2 - « Utilisation conforme »).
- N'utilisez l'appareil que s'il est en parfait état.
- Corrigez immédiatement tout dysfonctionnement, menaçant la sécurité.

## 4 Stockage et transport

### 4.1 Dimensions et poids

	Sigma 4-16KS
Hauteur :	489 mm
Hauteur avec couvercle ouvert :	940 mm
Largeur :	670 mm
Profondeur :	650 mm
Poids :	124 kg

### 4.2 Conditions de stockage

La centrifugeuse peut être stockée telle quelle pendant un an maximum dans son carton d'origine.

- Ne stockez la centrifugeuse que dans un espace sec.
- La température de stockage autorisée est comprise entre -20 °C et +60 °C.
- Pour tout stockage supérieur à un an, transport outre-mer, etc. demandez obligatoirement conseil au constructeur.

### 4.3 Conseils pour le transport

- Installez le dispositif de sécurité pour le transport (cf. chap. 4.5 - « Dispositif de transport »)
- Pour soulever la centrifugeuse, prévoyez un appareil de levage adapté.
- Soulevez la centrifugeuse en l'attrapant par les deux côtés.



**PRUDENCE**

La centrifugeuse pèse environ 124 kg !

- Transportez la centrifugeuse dans un emballage adapté, de préférence dans sa caisse d'origine (cf. chap. 4.4 - « Déballage »).

## 4 Stockage et transport

---

### 4.4 Déballage

La centrifugeuse est emballée dans une caisse en bois.

- Après avoir retiré le couvercle, retirez les côtés par le haut.
- Retirez tous les matériaux d'emballage.
- Soulevez la centrifugeuse du fond de la caisse en bois à l'aide d'un dispositif de levage. La centrifugeuse doit être tenue par les côtés pour être soulevée.



**PRUDENCE**

La centrifugeuse pèse environ 124 kg !

- Conservez l'emballage pour un éventuel transport ultérieur de la centrifugeuse.

### 4.5 Dispositif de transport

Le dispositif de transport de cette centrifugeuse est constitué de deux vis en plastique coloré. Elles sont situées sur la plaque de fond et sont accessibles sous la centrifugeuse.



**PRUDENCE**

Les vis du dispositif de sécurité pour le transport doivent absolument être retirées avant la première utilisation, car elles bloquent le logement du moteur !

#### **Retrait du dispositif de transport**

- Soulevez l'avant de la centrifugeuse en la saisissant par les côtés.
- Glissez un objet approprié, par ex. une cale en bois, entre la pailleuse et la centrifugeuse. Les vis en plastique sont maintenant visibles sur la plaque de fond de l'appareil.
- Dévissez les vis du dispositif de sécurité pour le transport à la main dans le sens antihoraire.

## 4 Stockage et transport

- 1 Vis du dispositif de sécurité

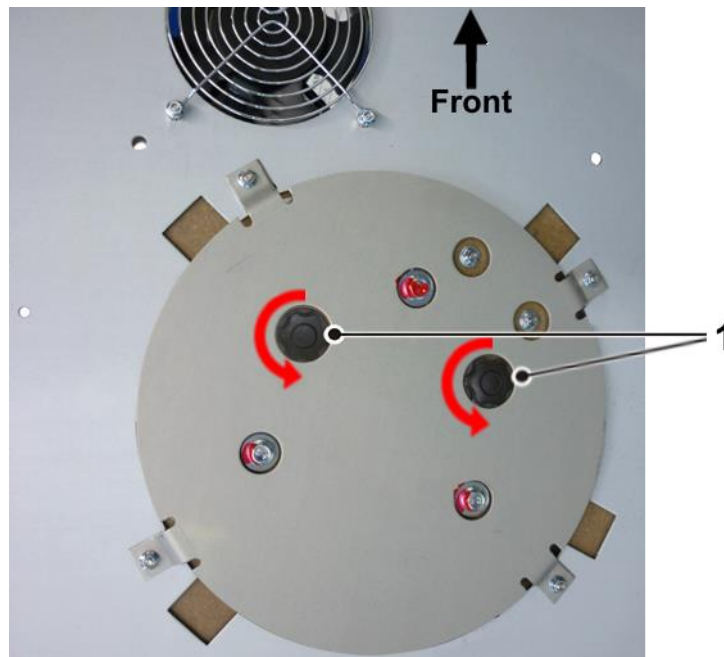


Fig. 9 : Dévissez les vis du dispositif de sécurité dans le sens antihoraire

- Conservez le dispositif de transport pour un éventuel retour de l'appareil, par exemple dans le sachet des accessoires.

## 5 Mise en place et raccordement

# 5 Mise en place et raccordement

## 5.1 Emplacement

La centrifugeuse ne doit être utilisée que dans une pièce fermée et sèche. Toute l'énergie consommée par la centrifugeuse est convertie en chaleur et émise dans l'air ambiant.

- Prévoyez une ventilation suffisante.
- Un périmètre de sécurité autour de la centrifugeuse doit être respecté en l'éloignant d'au moins 30 cm des murs et des autres appareils, afin que les orifices d'aération de l'appareil puissent être fonctionnels sur la totalité de leur diamètre.
- Ne soumettez pas la centrifugeuse à des contraintes thermiques élevées (par ex. en l'installant à proximité d'une source de chaleur).
- Évitez les rayonnements UV directs (rayons du soleil).
- La table doit être solide et sa surface stable et plane.
- Attention : si l'appareil est déplacé d'un endroit froid à un endroit plus chaud, de la condensation se formera dans la centrifugeuse. La centrifugeuse doit avoir parfaitement séché (minimum 24 h) avant d'être remise en service.

## 5.2 Alimentation électrique

### 5.2.1 Type de raccordement



**DANGER**

La tension de fonctionnement indiquée sur la plaque signalétique doit correspondre à la tension d'alimentation locale !



**PRUDENCE**

La prise d'alimentation raccordée au réseau électrique sert de dispositif de coupure et doit donc rester toujours librement accessible.

Les centrifugeuses Sigma sont des appareils appartenant à la classe de protection I. Les centrifugeuses de cette série sont équipées d'un connecteur d'alimentation à trois pôles à câble fixe. Elles sont protégées, côté appareil, par un coupe-circuit thermique intégré.

- Mettez la centrifugeuse hors tension au niveau de son interrupteur.
- Laissez le coupe-circuit refroidir environ 2 min. après son déclenchement.
- Remettez la centrifugeuse sous tension.

La centrifugeuse est à nouveau prête à fonctionner.



## 5 Mise en place et raccordement

---

### 5.2.2 Fusible du secteur

Les centrifugeuses doivent normalement être protégées, au niveau du circuit électrique, au minimum par un fusible de 16 A (classe « B »).



#### CONSEIL

Pour garantir une interruption certaine en cas de défaut, l'installation du site doit comprendre un DDR (dispositif différentiel à courant résiduel) sensible à tous les courants.

## 6 Fonctionnement

---

# 6 Fonctionnement

## 6.1 Première mise en marche



- Avant la première mise en marche, vérifiez que la centrifugeuse est correctement installée (cf. chap. 5 - « Mise en place et raccordement »).

## 6.2 Mise sous tension

- Appuyez sur le commutateur d'alimentation.  
L'écran de la centrifugeuse s'allume. La centrifugeuse est prête à fonctionner.

### 6.2.1 Ouverture et fermeture du couvercle

Pour pouvoir ouvrir le couvercle, la centrifugeuse doit être à l'arrêt et la touche « Couvercle » doit être allumée.

- Appuyez sur la touche « Couvercle » pour ouvrir le couvercle.

Il est impossible de démarrer la centrifugeuse tant que le couvercle est ouvert.

- Pour fermer, appuyez sur le couvercle jusqu'à ce que vous entendiez le verrou se déclencher.



Ne jamais mettre les doigts entre le couvercle et le bâti lors de la fermeture du couvercle. Danger d'écrasement !

### 6.2.2 Installation des rotors et des accessoires

#### 6.2.2.1 Installation d'un rotor

- Ouvrez le couvercle en appuyant sur la touche « Couvercle ».
- Dévissez la vis de fixation du rotor de l'arbre du moteur (sens antihoraire).
- Insérez le rotor verticalement par le haut en plaçant l'arbre du moteur dans le trou central.
- Serrez la vis de fixation du rotor dans le sens horaire à l'aide de la clé de serrage du rotor fournie, à 10 Nm (disponible en option : clé dynamométrique 10 Nm, N° réf. 17060). Pendant que vous vissez, maintenez le rotor par son bord extérieur.
- Respectez les consignes de sécurité et les mises en garde (cf. chap. 3 - « Sécurité ») !

**ATTENTION**

Une fois par jour ou tous les 20 cycles, vous devez desserrer la vis de fixation du rotor de quelques tours, soulever le rotor, le reposer, puis serrer à nouveau la vis de fixation. Cette procédure est l'unique moyen de garantir que l'assemblage du logement du rotor et de l'arbre du moteur est correct.

**PRUDENCE**

Lors de l'utilisation d'un rotor pour plaques de microtitrage, les supports de plaques doivent obligatoirement être montés avec les plaques dans les nacelles.

**CONSEIL**

La vis du couvercle ne sert qu'à maintenir le couvercle sur le rotor et non à maintenir le rotor sur l'arbre du moteur.

**Retrait d'un rotor**

- Dévissez la vis de fixation du rotor dans le sens antihoraire et retirez le rotor.

**6.2.2.2 Installation d'un rotor angulaire équipé d'un couvercle hermétique**

- Ouvrez le couvercle de la centrifugeuse en appuyant sur la touche « Couvercle ».
- Dévissez la vis de fixation du rotor de l'arbre du moteur (sens antihoraire).
- Posez le couvercle hermétique sur le rotor et vissez-le à la main dans le sens horaire.
- Insérez le rotor équipé de son couvercle verticalement par le haut en plaçant l'arbre du moteur dans le trou central.
- Installez la vis de fixation du rotor et serrez-la dans le sens horaire à l'aide de la clé de serrage du rotor fournie, à 10 Nm (disponible en option : clé dynamométrique 10 Nm, N° réf. 17060). Pendant que vous vissez, maintenez le rotor par son bord extérieur.
- Respectez les consignes de sécurité et les mises en garde(cf. chap. 3 - « Sécurité ») !

**CONSEIL**

Le rotor peut également être utilisé sans couvercle.

**CONSEIL**

La vis du couvercle ne sert qu'à maintenir le couvercle sur le rotor et non à maintenir le rotor sur l'arbre du moteur.

## 6 Fonctionnement

### Retrait d'un rotor

- Dévissez la vis de fixation du rotor dans le sens antihoraire et retirez le rotor avec son couvercle.
- Pour retirer le couvercle, dévissez-le dans le sens antihoraire et soulevez-le.

- 1 Vis de fixation du rotor
- 2 Couvercle
- 3 Rotor

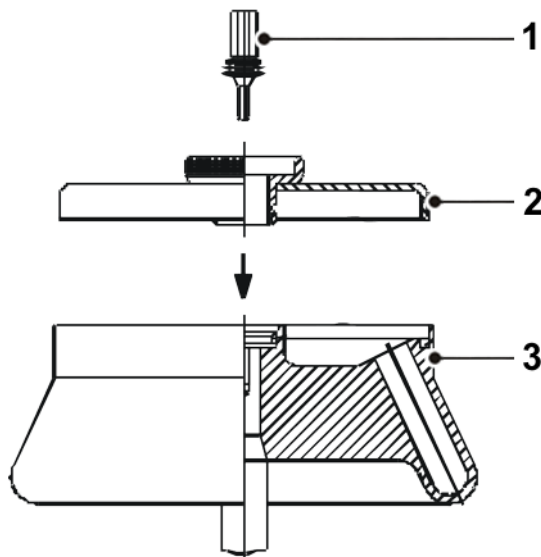


Fig. 10 : Rotor angulaire avec couvercle hermétique

**6.2.2.3 Installation des accessoires**

- Utilisez uniquement les récipients adaptés au rotor monté sur la centrifugeuse.
- Lors de l'utilisation d'un rotor libre, installez toujours des nacelles sur toutes les positions.
- Installez toujours des accessoires identiques sur des emplacements symétriquement opposés par rapport sur le rotor et remplissez-les avec des charges identiques, afin d'éviter les balourds.

**Centrifugation avec des récipients de tailles différentes**

Il est en principe possible de travailler avec des récipients de tailles différentes. Cependant, les emplacements symétriquement opposés par rapport sur le rotor doivent être chargés avec les mêmes récipients.

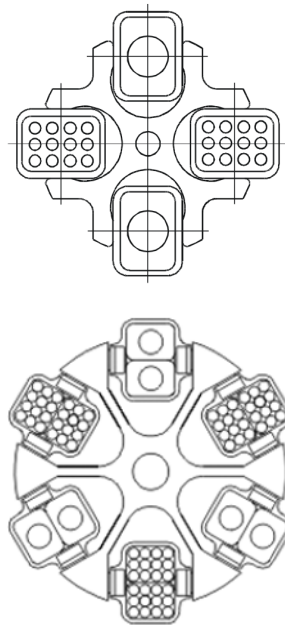
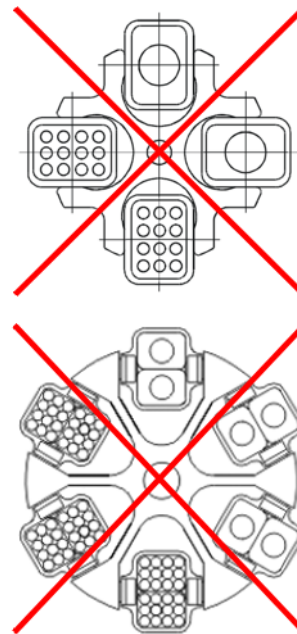
**correct**

**incorrect**


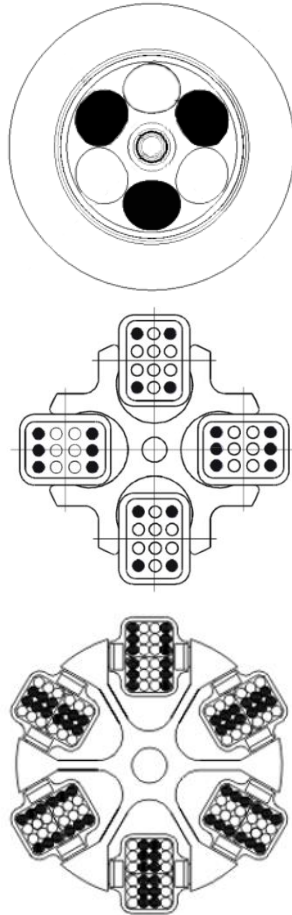
Fig. 11 : Chargement autorisé et non autorisé du rotor libre avec des récipients de tailles différentes (exemple)

## 6 Fonctionnement

### Centrifugation à faible capacité

- Répartissez symétriquement les récipients contenant les échantillons de manière à ce que la nacelle et sa suspension soient chargées de façon uniforme.
- Le chargement des rotors angulaires sur un seul axe est interdit.

correct



incorrect

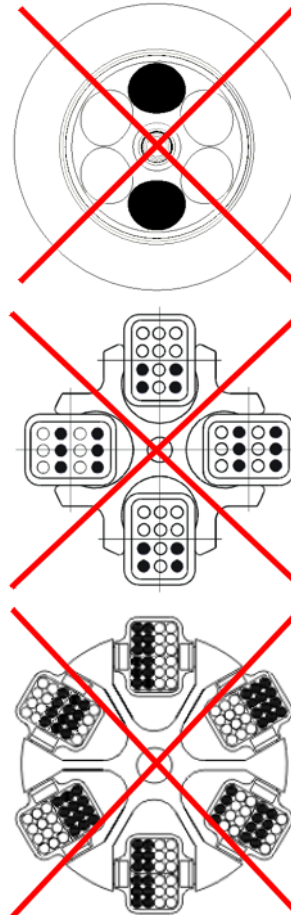


Fig. 12 : Chargement autorisé et non autorisé d'un rotor angulaire et d'un rotor libre (exemples)

**i**  
CONSEIL

Faire attention aux symboles de sécurité utilisés sur la centrifugeuse (voir l'illustration suivante) !

Toutes les consignes de sécurité et mises en garde relatives à la centrifugeuse doivent rester toujours lisibles. Si nécessaire, il faut les remplacer.

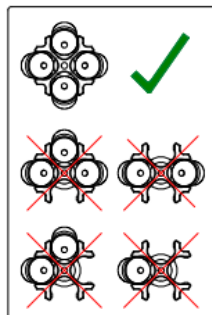


Fig. 13 : Consignes de sécurité: chargement d'un rotor libre

#### 6.2.2.4 Adaptateurs

Des adaptateurs ont été développés afin de garantir une utilisation simple de la centrifugeuse avec diverses tailles de récipients.

- Les adaptateurs doivent être chargés d'un nombre identique de récipients, de poids identiques et être disposés symétriquement afin d'éviter les balourds.
- Si toutes les places d'un portoir ne sont pas utilisées, les nacelles doivent être chargées de manière équilibrée. Charger la nacelle uniquement sur sa périphérie n'est pas autorisé.

#### 6.2.2.5 Récipients

- Remplissez les récipients à l'extérieur de la centrifugeuse. Les liquides présents dans les nacelles ou les portoirs polyvalents provoquent de la corrosion.
- Remplir soigneusement les récipients aux mêmes poids. Tout balourd entraînera une usure plus rapide des paliers.
- Respectez scrupuleusement les volumes utiles (= volume donné d'un récipient) lors du remplissage.
- Retirez avec soin les récipients après la centrifugation pour éviter que les échantillons ne soient à nouveau mélangés.
- Respectez les consignes de sécurité et les mises en garde (cf. chap. 3 - « Sécurité ») !

#### Vitesse maximale des récipients

Certains récipients tels que les verres à centrifugation, les micro-récipients, les tubes de culture, les tubes en fluoropolymère et en particulier les récipients à grande capacité risquent d'être portés à des vitesses supérieures à leur limite de résistance dans nos rotors, nos nacelles et nos adaptateurs en caoutchouc.



#### CONSEIL

Lorsque vous utilisez des récipients en verre, respectez la valeur maximale de 4 000 x g (les récipients en verre haute résistance constituent une exception ; respectez les consignes du fabricant).



#### PRUDENCE

En particulier, les bouteilles d'une capacité de 250 ml présentent un risque élevé de brisure à des vitesses supérieures à 8 000 tr/min.

## 6 Fonctionnement

### 6.3 Logiciel de commande Spincontrol S

#### 6.3.1 Panneau de commande

La centrifugeuse se commande au moyen de trois touches illuminées par des diodes et d'un bouton de fonction. L'écran est divisé en plusieurs zones d'affichage. Les différentes fonctions peuvent être appelées en tournant et en appuyant sur le bouton de fonction.

- 1 Touche « Start » (démarrage)
- 2 Écran
- 3 Bouton de fonction
- 4 Touche « Stop »
- 5 Touche « Couverture »

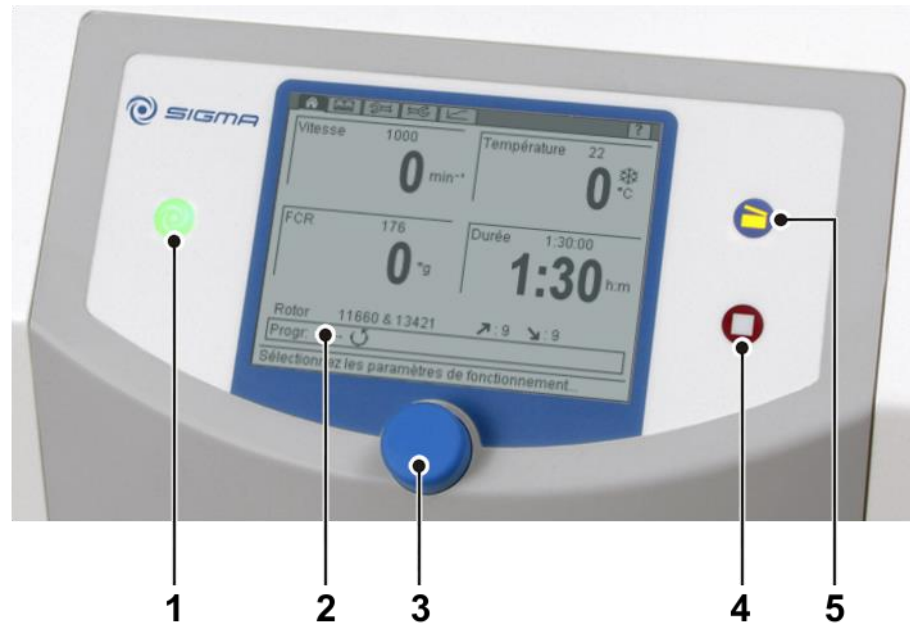


Fig. 14 : Panneau de commande de la centrifugeuse

#### Écran

L'écran de la centrifugeuse inclut les champs suivants :

- 1 Barre de menus
- 2 Champ d'affichage de la vitesse
- 3 Champ d'affichage de la FCR
- 4 Champ d'affichage du rotor
- 5 Champ d'affichage des programmes
- 6 Ligne d'état
- 7 Champ d'affichage de la température
- 8 Zeitfeld
- 9 Courbe d'accélération
- 10 Courbe de freinage

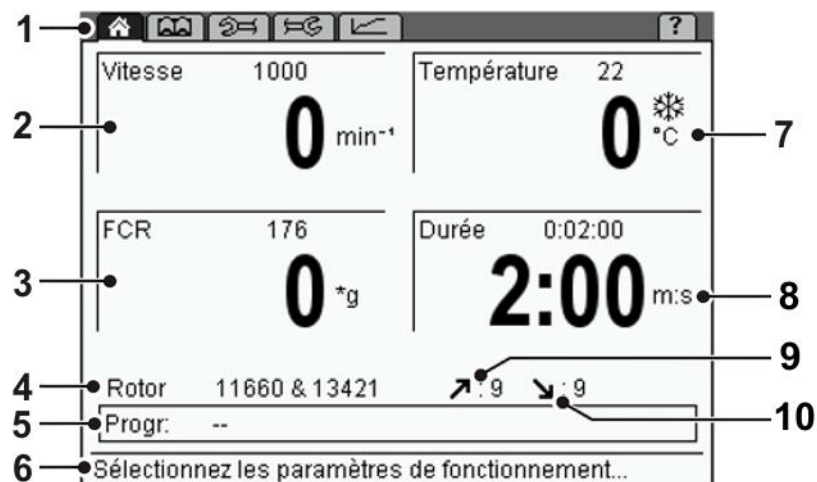


Fig. 15 : Écran du système de commande « Spincontrol S »



## 6.3.2 Fonctionnement manuel

### 6.3.2.1 Démarrage d'une centrifugation

La centrifugeuse est prête à démarrer lorsque la touche « Start » est allumée.

- Appuyez sur la touche « Start » pour commencer une centrifugation.

### 6.3.2.2 Interruption d'une centrifugation

- Pour interrompre une centrifugation, appuyez sur la touche « Stop ». Le cycle est interrompu de manière anticipée.

#### Fonction arrêt rapide

- Maintenez la touche « Stop » enfoncée plus de trois secondes.

La centrifugeuse ralentit en suivant la courbe de freinage maximale.

Après un arrêt rapide, le couvercle doit avoir été ouvert puis refermé pour que la centrifugeuse puisse être redémarrée.

Un arrêt rapide peut être déclenché également au cours d'une décélération normale, par ex. pour accélérer le freinage.

Si un arrêt rapide a été déclenché, l'indication « Arrêt rapide » s'affiche dans le champ d'affichage de la vitesse.



#### CONSEIL

L'arrêt rapide peut également être activé lorsque le verrouillage des paramètres est activé.

### 6.3.2.3 Interrompre une décélération

- Appuyez sur la touche « Start » pour interrompre une décélération. La centrifugeuse redémarre.


### 6.3.2.4 Sélection, affichage et modification des données

Le menu standard est affiché à l'écran.

- Tournez le bouton de fonction pour sélectionner un champ. Le champ sélectionné est indiqué par un changement de contraste.
- Appuyez sur le bouton de fonction. L'affichage clignote, le mode paramétrage est activé.
- Tournez le bouton de fonction pour modifier la valeur de consigne du champ activé.
- Tournez à nouveau le bouton de fonction pour confirmer les données et quitter le mode paramétrage.

## 6 Fonctionnement

### 6.3.2.5 Menu Standard

Le menu Standard est représenté par le symbole  dans la barre de menus et s'affiche quelques secondes après la mise sous tension de la centrifugeuse. Ce menu permet d'afficher et de modifier les paramètres d'une centrifugation.

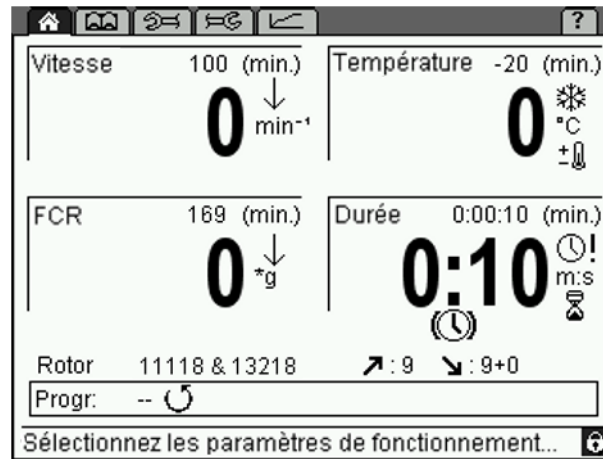


Fig. 16 : Menu Standard, ici avec tous les symboles affichés

#### Vitesse

Dans la partie supérieure de ce champ est indiquée la valeur de consigne de la centrifugeuse. La vitesse effective est indiquée en dessous. Les valeurs sont indiquées en nombre de tours par min. ( $\text{min}^{-1}$ ) et sont dépendantes de la valeur de la FCR (cf. chap. 2.2.2.1 - « Vitesse de rotation, rayon, force centrifuge relative »). Les vitesses maximales varient en fonction du type de rotor utilisé.

#### FCR (Force Centrifuge Relative)

La force centrifuge relative représente l'accélération à laquelle l'échantillon est soumis au cours de la centrifugation. La valeur de consigne de ce paramètre est indiquée en haut de ce champ, la valeur indiquée en dessous est la valeur réelle. Les valeurs de la FCR sont indiquées comme un multiple de l'accélération terrestre ( $\times g$ ) et dépendent de la vitesse (cf. chap. 2.2.2.1 - « Vitesse de rotation, rayon, force centrifuge relative »). Les forces centrifuges relatives maximales varient en fonction du rotor utilisé.

#### Température



Le chiffre dans la partie supérieure du champ indique la température programmée et le chiffre en dessous la température d'échantillons réelle. Une température entre  $-20\text{ °C}$  et  $+40\text{ °C}$  peut être programmée.



La centrifugeuse n'est pas équipée d'un chauffage actif. Ainsi, les températures supérieures à la température ambiante dépendent du frottement de l'air sur le rotor en mouvement.

**Durée**

La durée indiquée dans la partie supérieure de ce champ est la durée de centrifugation programmée ; en dessous est affichée la durée de centrifugation restante. La durée de centrifugation débute au démarrage de la centrifugeuse et dure jusqu'au début de la phase de freinage et peut être réglée au maximum à 99 h 59 min. 59 sec.

Dans le menu Configuration , vous pouvez configurer le système pour qu'il décompte la durée de centrifugation à partir du moment où la vitesse de consigne est atteinte (cf. chap. 6.3.2.8 - « Menu Configuration »). Dans ce cas, le symbole ! est affiché dans le champ de la durée.

**Fonctionnement continu**

En mode de fonctionnement continu, la durée de centrifugation est illimitée et la centrifugeuse doit être arrêtée manuellement. En fonctionnement continu, la centrifugeuse accélère jusqu'à la vitesse réglée.

- Sélectionnez le champ de la durée de centrifugation et appuyez sur le bouton de fonction. L'affichage clignote en mode actif.
- À partir de la durée 0:00:10, tournez le bouton de fonction dans le sens antihoraire, ou à partir de la durée 99:59:59 dans le sens horaire. L'indication « Illimité » apparaît à l'écran. Après démarrage de la centrifugeuse, la durée de fonctionnement écoulée est affichée.
- Pour terminer un fonctionnement continu, appuyez sur la touche « Stop » ou paramétrez une durée de centrifugation.

**Fonctionnement court**

Vous pouvez démarrer un fonctionnement court lorsque la centrifugeuse est arrêtée.

- Appuyez sur la touche « Start » et maintenez-la enfoncée pendant la durée de fonctionnement souhaitée.

La centrifugeuse accélère selon la courbe d'accélération maximale 9 jusqu'à la vitesse de rotation maximale autorisée du rotor. L'indication « Fonctionnement court » clignote dans le champ de la durée et la durée de fonctionnement est indiquée.

Lorsque la touche « Start » est relâchée, la centrifugeuse freine selon la courbe de freinage maximale jusqu'à arrêt total.



Les paramètres de vitesse, FCR, température et durée peuvent être modifiés au cours d'une centrifugation.



Si la centrifugeuse est verrouillée au niveau 2 ou supérieur, il est impossible de démarrer une centrifugation en mode de fonctionnement court.

## 6 Fonctionnement

### Rotor : liste de sélection du rotor

Ce champ indique le type de rotor actuellement utilisé.

- Sélectionnez le champ « Rotor » et confirmez. Une liste de tous les rotors possibles sans nacelle s'affiche.
- Sélectionnez le rotor souhaité.
  - Si un rotor angulaire est sélectionné, le système affiche directement des informations complémentaires sur le rotor.
  - Lorsqu'un rotor libre est sélectionné, une liste de toutes les combinaisons rotor/nacelle s'affiche. Sélectionnez une combinaison pour afficher les informations complémentaires correspondantes.
- Appuyez sur le bouton de fonction pour enregistrer votre sélection.

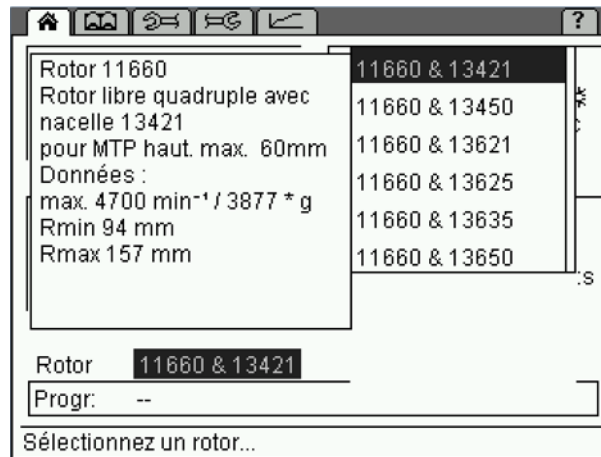


Fig. 17 : Liste de sélection du rotor, ici un rotor libre

### Reconnaissance automatique du rotor

La centrifugeuse détecte automatiquement le rotor en cours d'utilisation.

- Si un rotor différent de celui paramétré est détecté, pour lequel il n'existe qu'une seule nacelle possible, les données relatives au rotor sont automatiquement corrigées. Aucun message ne s'affiche.
- Si un rotor différent de celui paramétré est détecté pour lequel il existe plusieurs combinaisons rotor/nacelle, le rotor avec la plus petite vitesse est automatiquement sélectionné. Un message vous indique que la combinaison peut être manuellement corrigée.
- Si un rotor n'est pas reconnu, un message vous en informe. Le rotor ne peut pas être utilisé sur cette centrifugeuse.

Cette précaution évite tout risque de dépassement de la vitesse maximale admissible.

### Accélération ↗

Cette fonction permet de sélectionner une courbe d'accélération. Le système propose des courbes d'accélération linéaires (courbes 0-9) et des courbes d'accélération du second degré (courbes 10-19). Les courbes d'accélération 20-29 peuvent être programmées librement (cf. chap. 11.3 - « Courbes d'accélération et de freinage »).

### Freinage ↘

Cette fonction vous permet de sélectionner une courbe selon laquelle la centrifugeuse freinera jusqu'à arrêt complet. Chaque courbe de freinage est symétrique à la courbe d'accélération portant le même numéro. La courbe de freinage 0 correspond à une décélération libre.

### Progr: liste des programmes

Dans le menu Standard, ce champ indique le programme actuellement chargé. Sélectionnez ce champ pour afficher une liste des programmes (pour travailler avec des programmes, reportez-vous au chapitre 6.3.3 - « Fonctionnement programmé »).

Le programme de réfrigération rapide « RAPID\_TEMP » (voir ci-dessous) ne peut pas être effacé.

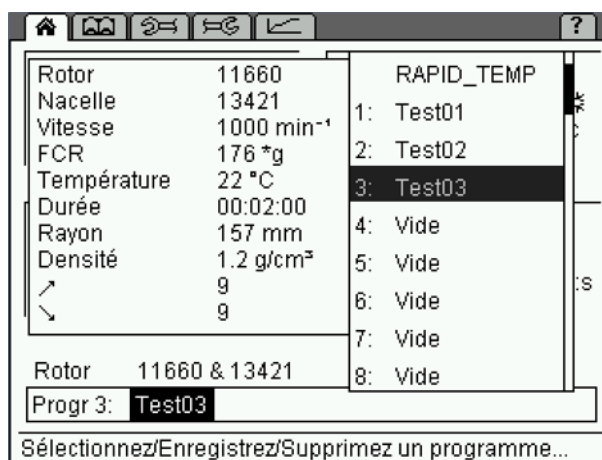


Fig. 18 : Liste de sélection des programmes

### Programme de réfrigération rapide « RAPID\_TEMP »

La réfrigération préalable à l'arrêt de la centrifugeuse peut provoquer des erreurs de mesure et impose de fortes contraintes aux pièces mécaniques. C'est pourquoi la centrifugeuse est dotée d'un programme incluant une réfrigération rapide dans des conditions spécifiques :

- Dans le menu Standard 🏠 sélectionnez l'option « Progr » et confirmez. La liste des programmes s'affiche.
- Dans la liste des programmes, sélectionnez le programme « RAPID\_TEMP » et confirmez. Sur l'écran sont affichées 1/3 de la vitesse maximale du rotor et la FCR correspondante. Les courbes de freinage et d'accélération correspondent à la courbe 9. Dans le champ de la durée est inscrit « Illimitée ».

## 6 Fonctionnement

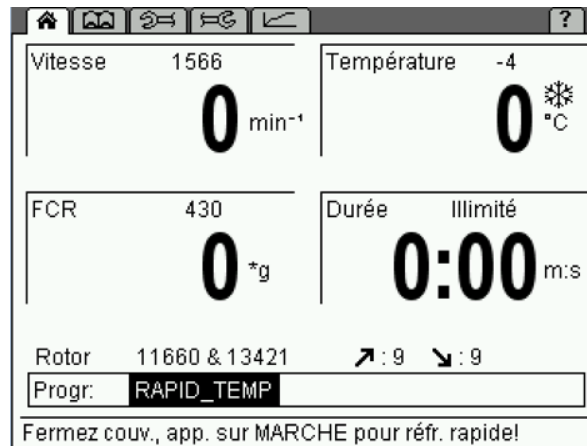


Fig. 19 : Programme de réfrigération rapide « RAPID\_TEMP »

### **i** CONSEIL

Le programme de réfrigération rapide ne peut être lancé que si la température réelle est supérieure à la température programmée.

- Appuyez sur la touche « Start » pour démarrer le cycle de réfrigération.
  - Au cours du cycle de réfrigération, la température de consigne, dans le champ sous la température réelle, peut être modifiée.
- L'état actuel du programme est indiqué dans la ligne d'état.

Le programme de réfrigération rapide s'arrête lorsque :

- la température de consigne est atteinte. Le programme de réfrigération rapide se termine par l'émission d'un signal acoustique (lorsque la fonction est activée) et la réfrigération à l'arrêt est activée.
- la touche « Stop » est utilisée. Le programme de réfrigération rapide s'interrompt prématurément. Aucun message n'est émis concernant la température de consigne.
- un paramètre est modifié (autre que la température) ou entré. Le programme de réfrigération rapide est interrompu ; aucun message n'est émis concernant la température de consigne.

Après l'arrêt, le programme pré-réglé est rechargé ou les paramètres modifiés sont pris en compte en tant que nouveau paramétrage.

### **i** CONSEIL

Après un programme de réfrigération, l'ouverture automatique du couvercle est bloquée, afin d'éviter un réchauffement de la chambre.

### **i** CONSEIL

Le dispositif de contrôle de la température Delta T (voir chapitre 6.3.2.7 - « Menu Paramètres » / « Processus ») est inactif tant que le programme de réfrigération rapide est actif.

### **i** CONSEIL

En cas d'utilisation du programme de réfrigération rapide, la température affichée est celle de la nacelle en aluminium non chargée. Si des échantillons non réfrigérés sont chargés dans la centrifugeuse après un cycle « RAPID\_TEMP », la température affichée n'est pas identique à la température effective de l'échantillon.

### Indication de la progression

L'indication de la progression permet de connaître rapidement la durée de centrifugation restante. À cet effet, une barre de progression verte s'affiche dans le champ d'affichage des programmes, accompagnée du pourcentage de la durée écoulée.

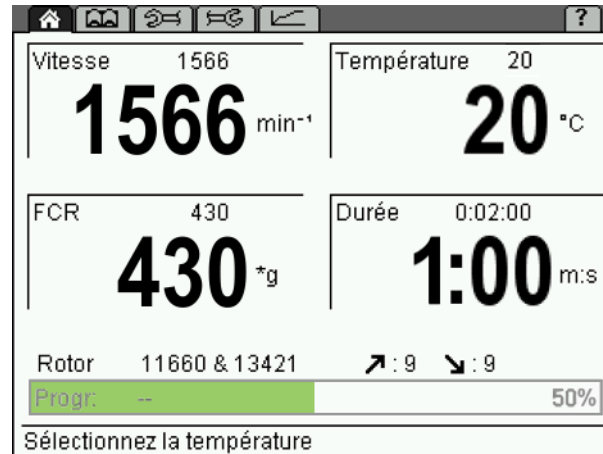



Fig. 20 : Indication de la progression au cours de la centrifugation

À la fin de la centrifugation, l'indication de progression indique 100 % jusqu'à ce que :

- le couvercle soit ouvert,
- un paramètre de centrifugation soit modifié,
- un programme soit chargé, enregistré ou supprimé, ou
- une nouvelle centrifugation soit démarrée.

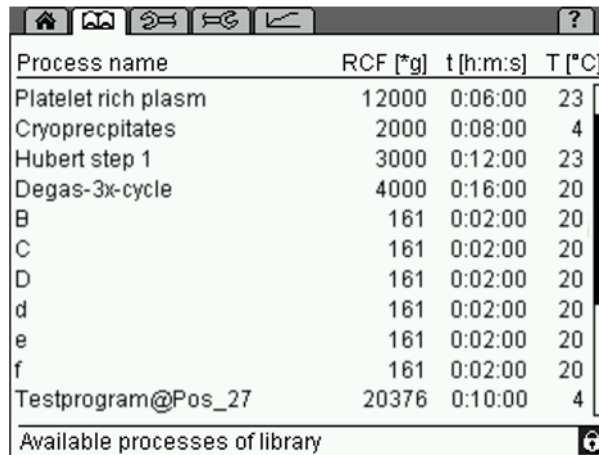
## 6 Fonctionnement

### 6.3.2.6 Menu Bibliothèque des programmes

La bibliothèque des programmes peut être appelée en sélectionnant l'icône  dans la barre de menus. Elle présente un aperçu des programmes enregistrés comme processus.

Les processus sont listés avec leur nom, FCR, durée et température (à l'exception du programme « RAPID\_TEMP » qui n'est pas affiché).

Le classement des processus correspond à leur numéro d'enregistrement. Les numéros libres ne sont pas affichés. Si plus de 11 programmes sont enregistrés, faites défiler la liste vers le bas pour voir la suite des numéros.



Process name	RCF [*g]	t [h:m:s]	T [°C]
Platelet rich plasm	12000	0:06:00	23
Cryoprecipitates	2000	0:08:00	4
Hubert step 1	3000	0:12:00	23
Degas-3x-cycle	4000	0:16:00	20
B	161	0:02:00	20
C	161	0:02:00	20
D	161	0:02:00	20
d	161	0:02:00	20
e	161	0:02:00	20
f	161	0:02:00	20
Testprogram@Pos_27	20376	0:10:00	4



Available processes of library 

Fig. 21 : Menu Bibliothèque des programmes


#### Charger un processus

- Sélectionnez le processus souhaité dans la bibliothèque des programmes en tournant le bouton de fonction, puis appuyez sur ce même bouton pour confirmer.

Le processus est chargé et le menu Standard  s'affiche à nouveau.


#### Démarrer un processus

- Sélectionnez le processus souhaité dans la bibliothèque des programmes en tournant le bouton de fonction, puis appuyez sur la touche « Start ».

Le processus est chargé et démarré, le menu Standard  s'affiche à nouveau.



### 6.3.2.7 Menu Paramètres

Le menu Paramètres est représenté dans la barre de menus par le symbole . Il permet de paramétrer les diverses conditions générales de la centrifugation, de contrôler le processus et de régler la protection de l'accès à la centrifugeuse.

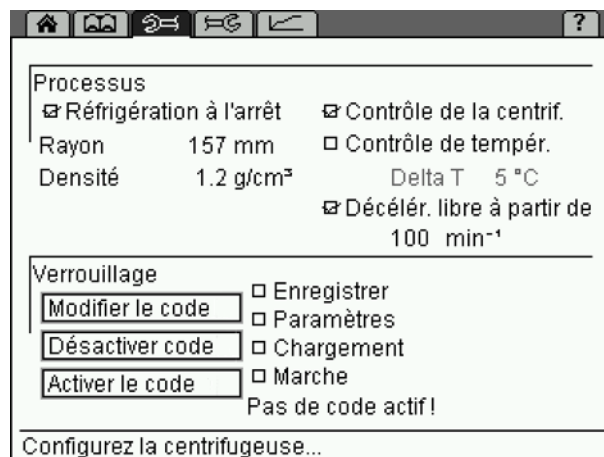



Fig. 22 : Menu Paramètres

#### Processus

##### Réfrigération à l'arrêt

Une réfrigération préalable de la centrifugeuse peut se révéler utile en fonction des substances à centrifuger. La réfrigération préalable évite que des échantillons réfrigérés se réchauffent jusqu'à une température inacceptable en étant chargés dans la centrifugeuse non réfrigérée.

Lorsque la réfrigération à l'arrêt est activée, la réfrigération démarre dès que la centrifugeuse est mise en marche. Le symbole  s'affiche dans le champ de la durée. Le couvercle doit être fermé.



#### PRUDENCE

L'air immobile dans la cuve du rotor fausse le comportement des dispositifs de mesure et de réglage et gèle le compresseur. Les liquides aqueux gèlent à des températures inférieures à 0 °C ; la sédimentation n'est plus possible.

Ne pas abaisser la température du rotor sous 0 °C !



#### CONSEIL

La centrifugeuse est dotée d'un programme "RAPID\_TEMP" qui réfrigère rapidement au préalable la cuve du rotor dans des conditions de fonctionnement prédéterminées (voir chapitre 6.3.2.5 - « Menu Standard », Liste des programmes).

##### Rayon

Le rayon désigne l'accélération centrifuge (force centrifuge relative – FCR), à laquelle est soumis l'échantillon. Par principe, la valeur FCR maximale est indiquée. Si cette valeur a été manuellement réduite, une flèche vers le bas ↓ est affichée.

## 6 Fonctionnement

### Densité

Ce réglage est important lorsque des récipients en verre sont utilisés. Si la densité du liquide à centrifuger est supérieure à  $1,2 \text{ g/cm}^3$ , la valeur doit être modifiée manuellement pour éviter que le récipient en verre ne se brise. En conséquence, la vitesse maximale finale possible s'en trouve diminuée (cf. chap. 2.2.2.2 - « Densité »). Une flèche vers le bas ↓ est alors affichée dans le champ de la vitesse. Vous pouvez sélectionner une valeur entre  $1,2$  et  $10,0 \text{ g/cm}^3$ .

### Contrôle de la centrifugation

Le contrôle de la centrifugation permet de contrôler en continu les paramètres de la vitesse et de la durée au cours de la centrifugation.

- Cliquez sur le contrôle de la centrifugation pour l'activer.



Si la fonction est activée en cours de centrifugation, le contrôle de la centrifugation ne commence qu'au démarrage du prochain processus.

Le contrôle de la centrifugation compare la vitesse de la centrifugation en cours avec des valeurs de référence intégrées au logiciel de commande et affiche après chaque centrifugation un message de compte-rendu.

La durée est indiquée comme erronée lorsque la centrifugation est interrompue prématurément.

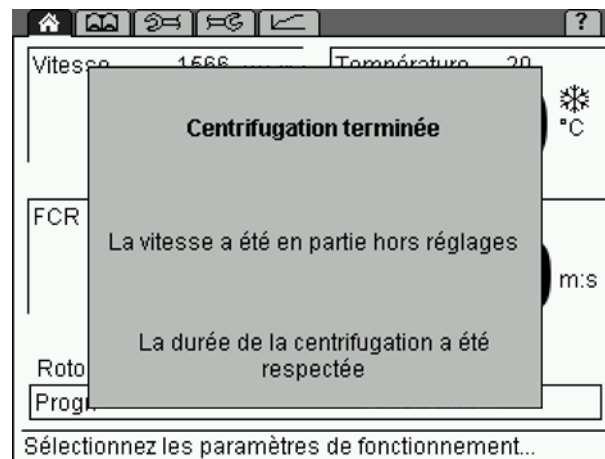


Fig. 23 : Exemple d'un message du contrôle de centrifugation




Si le contrôle de la centrifugation est utilisé en combinaison avec une courbe d'accélération ou de freinage libre, des messages d'erreur inexacts peuvent s'afficher.

### Contrôle de la température

Si la température diverge de la variation de température autorisée par rapport à la valeur de consigne, le contrôle de la température du logiciel de commande arrête la centrifugeuse. Un message d'erreur s'affiche.

- Cliquez sur le contrôle de la température pour l'activer.
- Paramétrez la valeur limite « Delta T » par pas de 1 °C ou 1 °F et confirmez.

Ist die Temperaturüberwachung aktiv, erscheint in der Temperaturanzeige

Si le contrôle de la température est actif, le symbole  $\pm$   s'affiche dans le champ d'affichage de la température du menu standard.

Dans ce cas, la centrifugeuse ne peut être démarrée que lorsque la température réelle se situe entre la température pré réglée dans le menu Standard et la valeur limite « Delta T ».

Si au cours de la centrifugation, la température varie en dehors de cette plage, un message d'erreur s'affiche, et la centrifugeuse freine jusqu'à l'arrêt complet du rotor.



Le dispositif de contrôle de la température Delta T est inactif tant que le programme de réfrigération rapide est actif (voir chapitre 6.3.2.5 - « Menu Standard », « Programme de réfrigération rapide « RAPID\_TEMP » »).

### Décélération libre à partir de

Lorsque cette fonction est activée, dès que la vitesse réelle est inférieure à la vitesse déterminée, le frein s'arrête pour que le rotor décélère librement.



Une décélération libre, notamment dans le cas d'un rotor lourd et à une vitesse élevée, peut durer très longtemps ! (En fonction du rotor et de la charge, env. 0,5 à 1 tr/min ( $\text{min}^{-1}$ ) de ralentissement par seconde.)

Si la décélération libre est activée, l'indication « +0 » est insérée après l'affichage de la courbe de freinage.

- Pour interrompre une décélération libre, effectuez un Arrêt rapide ou redémarrez la centrifugeuse.

## 6 Fonctionnement


### Verrouillage

Afin d'empêcher une utilisation non autorisée de la centrifugeuse, les fonctions suivantes peuvent être verrouillées :

- enregistrement de programme (niveau 01)
- modification des paramètres, centrifugation de courte durée (niveau 02)
- chargement de programme (niveau 03)
- touche de démarrage (niveau 04)

### Verrouiller une fonction

- Sélectionnez la fonction qui doit être verrouillée. Les fonctions correspondant aux niveaux de verrouillage inférieurs seront également automatiquement verrouillées (par ex. en activant le verrouillage de la modification des paramètres, la fonction Enregistrer sera également marquée d'un cadenas).
- Sélectionnez l'option « Activer le code ».
- Saisissez un code à quatre chiffres et confirmez.

Le verrouillage est maintenant actif. Le symbole  est affiché dans la ligne d'état, accompagné du niveau de verrouillage.

Si un paramètre verrouillé est modifié, le système demandera la saisie du code pour pouvoir continuer.

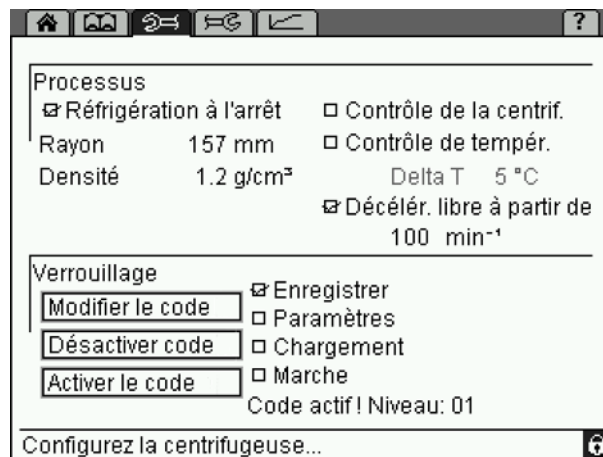


Fig. 24 : Menu Paramètres avec verrouillage actif (niveau 01)

### Désactiver le verrouillage

- Sélectionnez l'option « Désactiver code ».
- Saisissez le code et confirmez.


Le verrouillage est annulé.

### Modifier le code

- Sélectionnez l'option « Modifier le code ».
- Saisissez l'ancien code et confirmez.
- Saisissez le nouveau code.
- Pour confirmer, vous devez saisir le nouveau code une seconde fois.

Le code est modifié.

### 6.3.2.8 Menu Configuration

Dans le menu Configuration, représenté par le symbole  dans la barre de menus, vous pouvez procéder à la configuration des réglages de base du logiciel de commande, afin d'adapter au mieux la saisie des paramètres de la centrifugeuse.

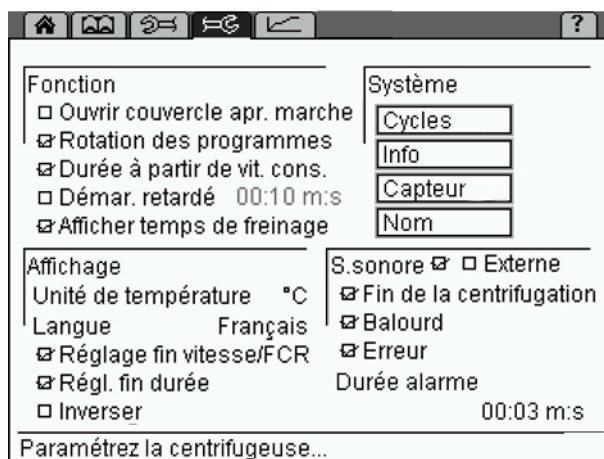


Fig. 25 : Menu Configuration

#### Fonction

##### Ouverture du couvercle après fonctionnement

L'ouverture automatique du couvercle actionne l'ouverture du couvercle après arrêt du rotor.




#### PRUDENCE

Lorsque le couvercle est ouvert, la réfrigération n'est pas active. Les échantillons chargés sont susceptibles de se réchauffer !

##### Rotation des programmes


Reportez-vous au chapitre 6.3.3.5 - « Rotation automatique des programmes ».

##### Durée à partir de la vitesse de consigne

Lorsque cette fonction est activée, la durée de centrifugation est décomptée à partir du moment où la vitesse de consigne est atteinte. Dans le menu Standard, le symbole  est affiché dans le champ de la durée.



#### CONSEIL

Cette fonction peut être paramétrée individuellement pour chaque programme dans le fonctionnement programmé. Le symbole  s'affiche alors dans l'écran détaillé du programme dans le champ de la durée.

## 6 Fonctionnement

---

### Démarrage temporisé

Lorsque le démarrage temporisé est actif, la centrifugeuse ne démarre que lorsque la durée réglée est écoulée. Le champ de la durée affiche le symbole ⌚.

### Afficher le temps de décélération

Lorsque cette option est activée, la durée de freinage est affichée à la place de la durée de fonctionnement pendant et après le freinage. Sous le champ de la durée, le symbole ⌚ est affiché. Pendant le freinage, le symbole clignote ; lorsque le freinage est terminé, le symbole est affiché en continu.

## **Affichage**

### Unité de température

Choisissez entre °C (Celsius) et °F (Fahrenheit).

### Langue

Le logiciel de commande peut s'afficher en plusieurs langues.

Si une langue inconnue a été réglée par mégarde, la langue peut être modifiée à partir de n'importe quel écran :

- Appuyez sur la touche « Stop » et maintenez-la enfoncée.
- Tournez le bouton de fonction d'un cran vers la gauche, puis vers la droite.
- Relâchez la touche « Stop ». La fenêtre « Langue » s'ouvre.
- Sélectionnez la langue souhaitée.

### Vitesse/FCR réglage fin et Durée réglage fin

Cette option vous permet de sélectionner le réglage de la vitesse de consigne par pas de 1 tr/min ( $\text{min}^{-1}$ ) (au lieu de 100 tr/min ( $\text{min}^{-1}$ )), la valeur de FCR par pas de 1 x g (au lieu 10 x g) et celle de la durée de fonctionnement par pas de 1 min ou 1 sec (au lieu de 10 min ou 10 sec).



Indépendamment de ce réglage, les intervalles d'incrémentations augmentent lorsque le bouton de fonction est tourné rapidement.

### Affichage inversé

En activant cette fonction, vous modifiez l'affichage standard, écriture foncée sur fond clair, en un affichage avec une écriture claire sur un fond foncé.

**Système**Cycles

Le nombre de cycles et d'heures de fonctionnement du rotor et des nacelles installés est indiqué ici.

Info

Cet écran affiche des informations sur la version du logiciel actuel de la centrifugeuse.

Capteur

Le mode capteur est réservé au personnel de maintenance.

**CONSEIL**

Il est impossible de saisir ou de modifier les valeurs des menus « Cycles », « Info » et « Capteur ».

Nom

Ce champ vous permet d'attribuer un nom d'identification à la centrifugeuse.

- Saisissez les lettres et chiffres lorsque le curseur clignote dans le champ de texte. Pour sélectionner une lettre, tournez le bouton de fonction, confirmez en appuyant sur le bouton. Appuyez à nouveau pour passer au caractère suivant. Appuyez sur la touche fléchée ← pour supprimer le dernier caractère. Vous disposez de 19 caractères maximum.
- Lorsque le nom est saisi, sélectionnez l'option « Enregistrer » et confirmez.

**Signal**

Cette fonction permet de configurer l'émission d'un signal d'information relatif à 3 événements :

- Fin de centrifugation
- Balourd
- Message d'erreur

La durée du signal d'information peut être réglée.

**Externe**

Cette fonction n'est disponible que lorsque la centrifugeuse est dotée de l'option d'entrée et de sortie des données (signal externe, interrupteur libre de potentiel) (cf. chap. 6.3.4 - « Options pour l'entrée et la sortie des données »).

## 6 Fonctionnement

### 6.3.2.9 Menu Courbe

Ce menu permet de créer et de modifier des courbes d'accélération et de freinage personnalisées dans le respect de certaines limites (cf. chap. 11.3 - « Courbes d'accélération et de freinage »). Il est représenté par le symbole

 dans la barre de menus.

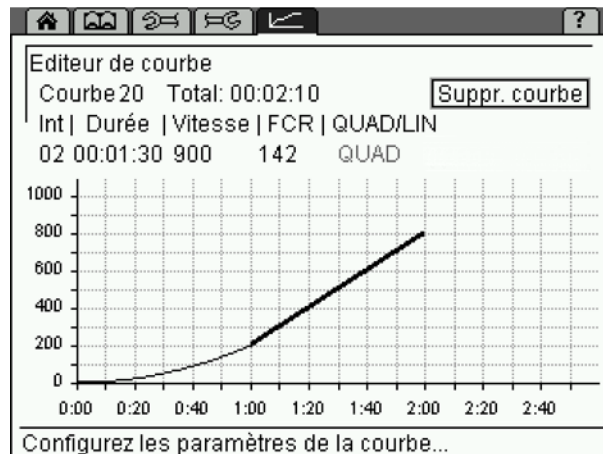


Fig. 26 : Menu Courbe

### Créer ou modifier une courbe d'accélération



En cours de fonctionnement, les courbes ne peuvent qu'être affichées. Il est impossible de les supprimer ou de les modifier.

- Ouvrir le menu Courbe. L'éditeur de courbe s'affiche.
- Le champ « Courbe » permet de sélectionner un numéro de courbe entre 20 et 29. Pour les numéros de courbe déjà occupés, la courbe correspondante est affichée.
- Le champ « Int » permet de déterminer le nombre d'intervalles dans le processus. Chaque courbe peut contenir jusqu'à 10 intervalles.
- Le champ « Durée » permet d'indiquer la durée des intervalles dans le respect de certaines limites (voir ci-dessous).
- Le champ «  $\text{min}^{-1}$  » (tr/min) ou « FCR » permet d'indiquer l'accélération souhaitée dans le respect de certaines limites (voir ci-dessous). Les deux valeurs dépendent l'une de l'autre.
- Dans le premier intervalle, vous devez choisir entre « QUAD/LIN » pour indiquer une augmentation linéaire ou du second degré. Tous les autres intervalles sont linéaires.

Sous « Total » s'affiche la durée totale du processus. La durée totale maximale d'une courbe dépend de la forme de la courbe et de la vitesse finale du rotor.



Seul le dernier intervalle peut être modifié ultérieurement.



### Limites

- Les courbes de freinage et d'accélération peuvent contenir des intervalles avec une pente positive, négative ou 0.
- La pente des intervalles des courbes doit se situer entre 1 tr/min/sec et max. 1 000 tr/min/sec.
- Les intervalles de courbes du second degré ne sont possibles qu'entre 0 et 1 000 tr/min. Si une vitesse finale > 1 000 tr/min est sélectionnée, au-delà de 1 000 tr/min, l'intervalle devient automatiquement linéaire.
- La durée maximale possible est déterminée par la vitesse maximale possible (spécifique en fonction du rotor) et par la limitation de la pente.

*Exemple 1* : vitesse de départ 0 tr/min, vitesse finale 100 tr/min, durée 1 heure impossible car la pente nécessaire serait < 0,03 tr/min et se situerait en dehors des valeurs limites définies.

*Exemple 2* : vitesse de départ 0 tr/min, vitesse finale 15 000 tr/min, durée 10 secondes impossible car la pente nécessaire serait de 1 500 tr/min et se situerait en dehors des valeurs limites définies.

### 6.3.2.10 Menu Aide

La fonction d'aide est représentée dans la barre de menus à l'aide du symbole ? et affiche une courte description de l'effet de l'option sélectionnée.

#### Activer et désactiver la fonction d'aide

- Sélectionnez le point d'interrogation dans la barre de menus et appuyez sur le bouton de fonction pour confirmer.
- Pour désactiver la fonction d'aide, sélectionnez à nouveau le point d'interrogation et appuyez sur le bouton de fonction.

Lorsque la fonction d'aide est activée, vous pouvez continuer à modifier les paramètres.

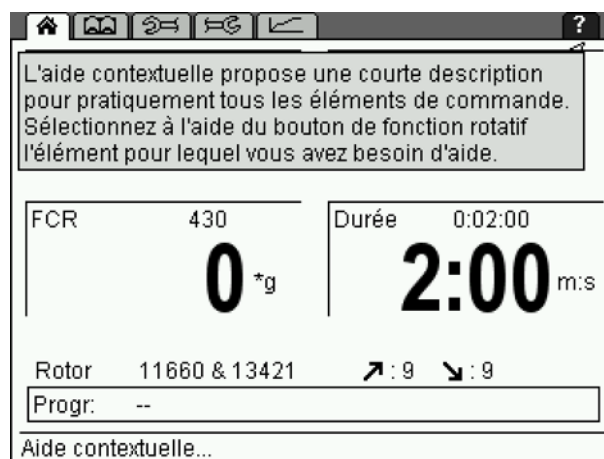


Fig. 27 : Menu Aide

## 6 Fonctionnement

### 6.3.2.11 Modification de la luminosité

Pour modifier le contraste :

- Maintenez la touche « Stop » enfoncée et tournez le bouton de fonction vers la gauche d'un cran. Relâchez le bouton pour afficher une boîte de dialogue.
- Modifiez la luminosité de l'affichage et confirmez.

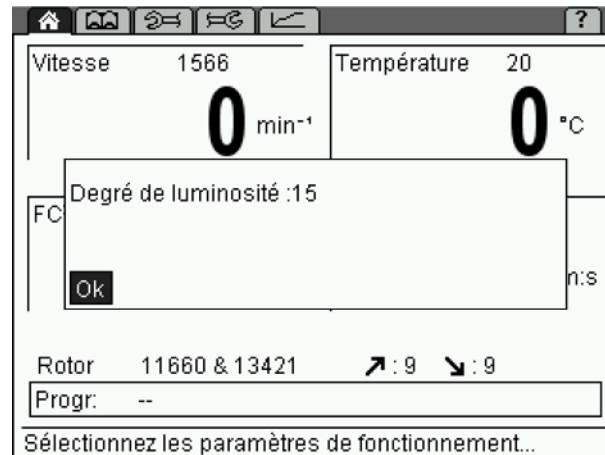


Fig. 28 : Boîte de dialogue de modification de la luminosité

### 6.3.3 Fonctionnement programmé

Un programme rassemble et enregistre toutes les données principales nécessaires au déroulement d'une centrifugation. Ainsi, des résultats de sédimentation spécifiques peuvent être reproduits sous des conditions similaires.

Vous pouvez charger, exécuter, modifier et supprimer des programmes lorsque la centrifugeuse est à l'arrêt.

Vous pouvez enregistrer 60 programmes maximum, numérotés de 1 à 60. Le programme de réfrigération rapide « RAPID\_TEMP » n'occupe pas l'un de ces espaces mémoire et ne peut être supprimé. Il permet de réfrigérer la centrifugeuse sans récipient.

L'indication « -- » indique que les valeurs actuellement réglées ne correspondent pas à un programme enregistré.

Tous les programmes peuvent être protégés contre les utilisations, modifications ou suppressions non autorisées au moyen d'un code (cf. chap. 6.3.2.7 - « Menu Paramètres »).

Tous les programmes enregistrés sont listés dans le menu « Bibliothèque des programmes ».

### 6.3.3.1 Enregistrer un programme

- Entrez tous les paramètres nécessaires au programme.
- Dans le menu Standard 🏠, sélectionnez l'option « Progr » et confirmez. La liste des programmes s'ouvre.
- Dans la liste de programmes, sélectionnez le numéro d'enregistrement souhaité.
- Enregistrez le programme sous le nom souhaité. Saisissez les lettres et chiffres lorsque le curseur clignote dans le champ de texte.
  - Pour sélectionner une lettre, tournez le bouton de fonction, confirmez en appuyant sur le bouton. Appuyez à nouveau pour passer au caractère suivant.
  - Sélectionnez la flèche ← pour effacer le dernier caractère.
- Lorsque le nom de programme est saisi, sélectionnez « OK » et confirmez.

Le programme est enregistré et l'affichage revient sur le menu Standard.

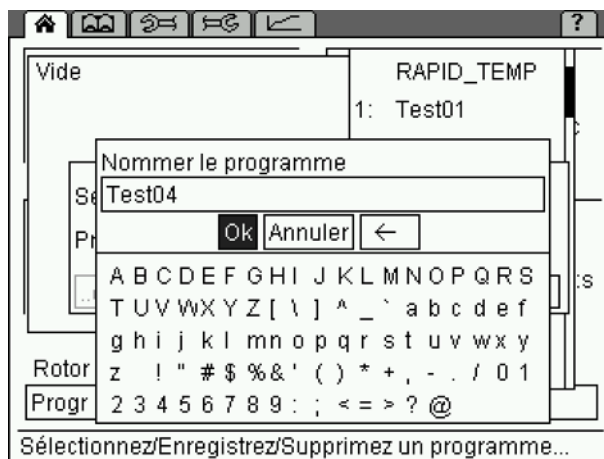


Fig. 29 : Saisie d'un nom de programme avant enregistrement

### 6.3.3.2 Charger un programme

- Dans le menu Standard 🏠, sélectionnez l'option « Progr » et confirmez en appuyant sur le bouton de fonction. La liste de programmes s'affiche.
- Dans la liste des programmes, sélectionnez le programme souhaité et confirmez en appuyant sur le bouton de fonction.

ou

- Ouvrez la bibliothèque des programmes 📖, sélectionnez le programme souhaité et confirmez en appuyant sur le bouton de fonction.

Le programme est chargé et l'affichage revient au menu Standard.

## 6 Fonctionnement

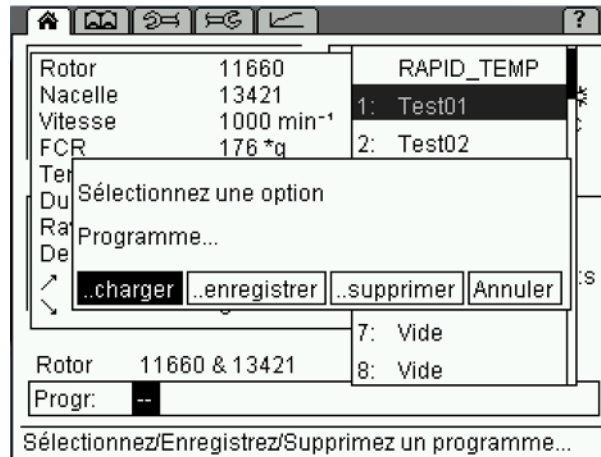




Fig. 30 : Chargement d'un programme

### 6.3.3.3 Exécuter un programme


- Dans le menu Standard , sélectionnez l'option « Progr » et confirmez en appuyant sur le bouton de fonction. La liste des programmes s'affiche.
- Dans la liste de programmes, sélectionnez le programme souhaité et appuyez sur le bouton de fonction pour confirmer.
- Appuyez sur la touche « Start ».

ou

- Ouvrez la bibliothèque des programmes , sélectionnez le programme souhaité et appuyez sur la touche « Start » pour confirmer.

Le programme démarre et l'affichage revient au menu Standard.

### 6.3.3.4 Supprimer un programme

- Dans le menu Standard , sélectionnez l'option « Progr » et confirmez. La liste de programmes s'affiche.
- Sélectionnez le programme à supprimer.
- Sélectionner l'option « supprimer » et confirmez.

Le programme est supprimé et l'affichage revient au menu Standard.

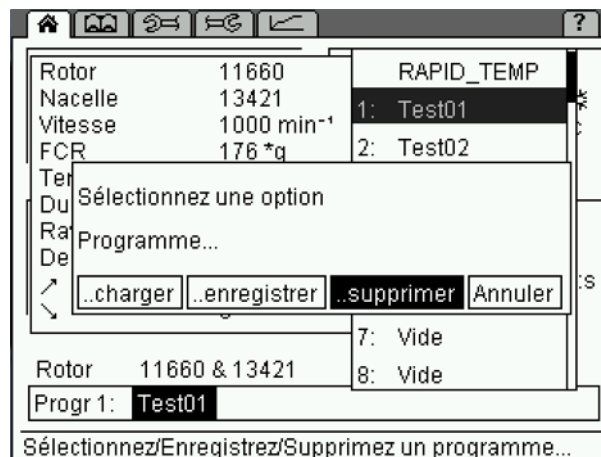



Fig. 31 : Suppression d'un programme

### 6.3.3.5 Rotation automatique des programmes

Avec la rotation automatique des programmes, plusieurs programmes peuvent être automatiquement exécutés successivement.

- Dans le menu Configuration , activez la fonction "Rotation de programmes".

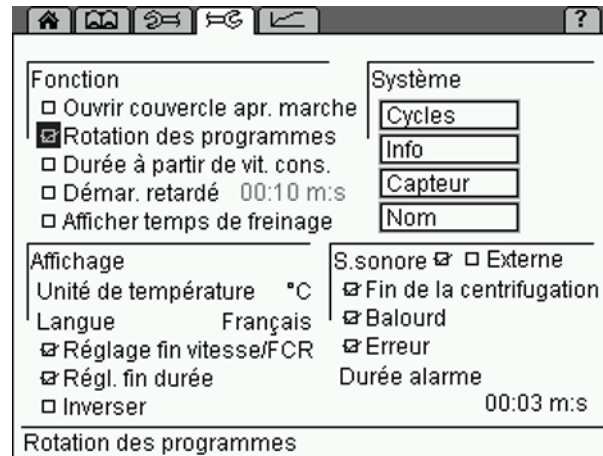


Fig. 32 : Fonction Rotation des programmes

Lorsque la rotation des programmes est active et qu'un programme est chargé, il est utilisé comme premier programme de la rotation. À la fin du programme, le programme suivant de la liste est automatiquement chargé. La rotation se poursuit ainsi jusqu'au premier champ libre et reprend alors au début (voir illustration suivante) :

**Exemple 1:** Chargement du programme Test04  
Rotation : Test04, Test05, Test06, Test04,...

**Exemple 2:** Chargement du programme Test05  
Rotation : Test05, Test06, Test05,...

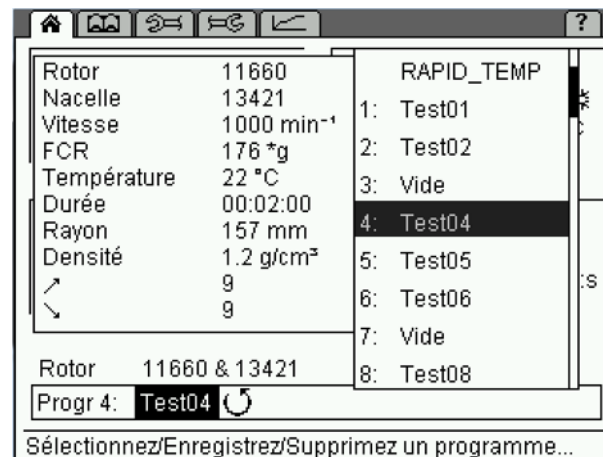


Fig. 33 : Rotation automatique des programmes

Lorsque la rotation des programmes est active, la flèche "U" est affichée dans la ligne des programmes du menu Standard.

## 6 Fonctionnement

---

### 6.3.4 Options pour l'entrée et la sortie des données

- Port pour interface série (varie en fonction du modèle, en standard sur certains modèles).
- Signal externe actif 24 V c.c., max. 0,5 A (Réf. de commande 17701).
- Interrupteur libre de potentiel max. 250 V c.a., 6 A (Réf. de commande 17702).

### 6.4 Mise hors tension

- Lorsque la centrifugeuse n'est pas utilisée, ouvrez le couvercle pour que l'humidité résiduelle éventuelle puisse s'évaporer.
- Mettez la centrifugeuse hors tension au niveau du commutateur d'alimentation.

## 7 Dysfonctionnements et recherche des erreurs

### 7.1 Dysfonctionnements généraux

Les dysfonctionnements sont affichés dans une fenêtre de dialogue. Si le signal acoustique est activé, il se déclenche lors de l'affichage du message d'erreur.

- Corrigez la cause de l'erreur (voir tableau ci-dessous).
- Accusez réception du message d'erreur en appuyant sur la touche « Couvercle ».



#### CONSEIL

Vous pouvez masquer les messages d'erreur en appuyant sur la touche « Couvercle ». Cependant cela ne corrige pas l'erreur ; la centrifugeuse peut à nouveau être utilisée.

Type d'erreur	Causes possibles	Correction
Aucun affichage sur l'écran	Pas de tension au réseau	Vérifier le disjoncteur
	Câble d'alimentation non branché	Brancher le câble d'alimentation
	La protection thermique s'est déclenchée	Réactiver la protection thermique (cf. chap. 5.2.1 - « Type de raccordement »)
	Commutateur d'alimentation hors tension	Mettre le commutateur sous tension
La centrifugeuse ne démarre pas : la LED de la touche « Start » est éteinte	Diverses	Mettre hors puis sous tension. Si l'erreur se répète, contacter le représentant Service.
La centrifugeuse ne démarre pas : la LED de la touche « Start » clignote	Le couvercle est mal fermé	Ouvrir et fermer le couvercle. Si l'erreur se répète, contacter le représentant Service.
La centrifugeuse freine pendant la centrifugation	Courte rupture de l'alimentation	Appuyer sur la touche « Start » pour relancer la centrifugeuse
	Erreur système	Mettre hors puis sous tension. Si l'erreur se répète, contacter le représentant Service.
La centrifugeuse freine pendant la centrifugation, la fenêtre de dialogue du balourd s'affiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Chargement irrégulier</li> <li>– La centrifugeuse est inclinée</li> <li>– Dysfonctionnement de l'entraînement</li> <li>– La centrifugeuse a été bougée pendant le fonctionnement</li> </ul>	Corriger le balourd et redémarrer la centrifugeuse. Si l'erreur se répète, contacter le représentant Service.
	– Axes des nacelles sur le rotor non graissés	Nettoyer et graisser les axes du rotor
Le couvercle ne s'ouvre pas	Les verrous du couvercle ne se sont pas déclenchés correctement	Ouvrir le couvercle manuellement (cf. chap. 7.1.1 - « Déverrouillage d'urgence du couvercle ») et contacter le représentant Service
	Le joint accroche	Nettoyer le joint du couvercle et l'enduire de talc.
La température paramétrée n'est pas atteinte (uniquement pour la centrifugeuse réfrigérée)	Condenseur sali	Nettoyer le condenseur. Si l'erreur se répète, contacter le représentant Service.
Bruit de frottement pendant la centrifugation	Les vis du dispositif de transport n'ont pas été retirées	Retirer les vis du dispositif de transport (cf. chap. 4.5 - « Dispositif de transport »)

## 7 Dysfonctionnements et recherche des erreurs

### 7.1.1 Déverrouillage d'urgence du couvercle

Dans le cas d'une panne de courant, notamment, il est possible d'ouvrir le couvercle manuellement.

- Mettez le commutateur d'alimentation hors tension et débranchez la centrifugeuse du secteur.
- Retirez le bouchon situé sur l'avant de l'appareil (voir Fig. ci-dessous, N°1), par exemple à l'aide d'un tournevis plat.



Fig. 34 : Emplacement de l'orifice pour le déverrouillage d'urgence du couvercle

- Insérez horizontalement la clé à 6 pans fournie dans l'orifice. La clé permet d'accéder, via un réducteur, à l'axe du moteur du verrou du couvercle.

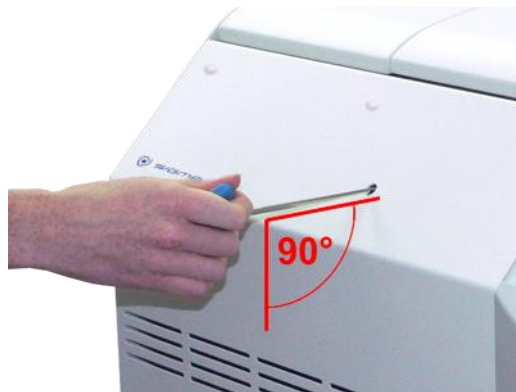


Fig. 35 : La clé à 6 pans doit être insérée horizontalement dans l'orifice (photo d'un modèle similaire)

- Déclenchez le verrou motorisé du couvercle en tournant la clé dans le sens antihoraire.
- Remplacez le bouchon en place sur l'orifice.



**ATTENTION**

Vous ne devez procéder à un déverrouillage d'urgence et à l'ouverture du couvercle que lorsque le rotor est immobile.

Si le couvercle est ouvert au moyen du dispositif de déverrouillage d'urgence au cours d'une centrifugation, la centrifugeuse se met immédiatement hors tension et décélère librement.



## 7 Dysfonctionnements et recherche des erreurs

### 7.2 Tableau des codes d'erreur

N° d'erreur	Type d'erreur	Mesures	Remarque
1-9	Erreur de système	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laissez décélérer sans frein</li> <li>Mettez hors/sous tension</li> </ul>	Pour toutes les erreurs, la centrifugeuse s'arrête ou décélère sans frein
10-19	Erreur de tachymètre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laissez décélérer sans frein</li> <li>Mettez hors/sous tension</li> </ul>	
20-29	Erreur de moteur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettez hors tension</li> <li>Assurez une ventilation suffisante</li> </ul>	
30-39	Erreur dans l'EEPROM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laissez décélérer sans frein</li> <li>Mettez hors/sous tension</li> </ul>	Pour les erreurs 34,35,36 la centrifugeuse s'arrête ; pour les erreurs 37,38 elle affiche uniquement un message d'erreur
40-45	Erreur de température (concerne seulement les centrifugeuses réfrigérées)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laissez décélérer sans frein</li> <li>Mettez hors tension</li> <li>Laissez refroidir</li> <li>Assurez une ventilation suffisante (pour les centrifugeuses réfrigérées)</li> <li>Assurez un débit d'eau suffisant (pour les centrifugeuses à refroidissement à eau)</li> </ul>	
46-49	Erreur de balourd (concerne seulement les centrifugeuses avec un système anti balourd)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laissez décélérer sans frein</li> <li>Mettez hors tension</li> <li>Corrigez le balourd</li> </ul>	
50-59	Erreur de couvercle	<ul style="list-style-type: none"> <li>Appuyez sur la touche « Couvercle »</li> <li>Fermez le couvercle</li> <li>Dégagez les corps étrangers des charnières</li> </ul>	Pour les erreurs 50 et 51, la centrifugeuse s'arrête
60-69	Erreur de processus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laissez décélérer sans frein</li> <li>Mettez hors/sous tension</li> </ul>	Erreur 60 « Coupure de l'alimentation en fonctionnement » ; erreur 61 « Arrêt après mise sous tension »
70-79	Erreur de communication	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laissez décélérer sans frein</li> <li>Mettez hors/sous tension</li> </ul>	
80-89	Erreur de paramétrage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettez hors tension</li> <li>Laissez refroidir</li> <li>Assurez une ventilation suffisante</li> </ul>	Pour l'erreur 83, seul un message d'erreur s'affiche
90-99	Autres erreurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifiez le câblage</li> <li>Assurez un débit d'eau suffisant (pour les centrifugeuses à refroidissement à eau)</li> </ul>	



#### CONSEIL

S'il n'est pas possible de corriger l'erreur, contactez votre représentant Service local !

## 7 Dysfonctionnements et recherche des erreurs

---

### 7.3 Contacts

Pour toute question, en cas de dysfonctionnement et pour commander des pièces de rechange :

#### **Depuis l'Allemagne :**

Contactez :

Sigma Laborzentrifugen GmbH

An der Unteren Söse 50

37520 Osterode (Allemagne)

Tél. +49 (0) 55 22 / 50 07-44 44

E-mail: support.lab@sigma-zentrifugen.de

#### **En dehors de l'Allemagne :**

Contactez le représentant responsable pour votre pays. Les coordonnées sont disponibles sur le site

[www.sigma-zentrifugen.de](http://www.sigma-zentrifugen.de) → [Partenaires commerciaux]



#### **CONSEIL**

- Pour toute demande adressée à notre Service clientèle, veuillez préparer le modèle de votre centrifugeuse et son numéro de fabrication.

## 8 Entretien et maintenance

La centrifugeuse, le rotor et les accessoires sont soumis à des contraintes mécaniques très importantes. Un entretien soigneux augmente leur durée de vie et évite les défaillances prématurées.



### PRUDENCE

La formation de corrosion ou les dommages résultant d'un entretien insuffisant invalident tout recours à la garantie et toute responsabilité du constructeur.

- Pour nettoyer la centrifugeuse et ses accessoires, utilisez de l'eau savonneuse ou toute autre solution détergente douce ayant un pH entre 6 et 8 (voir aussi chapitre 8.2 - « Stérilisation et désinfection de la chambre du rotor et des accessoires »).
- Évitez les substances corrosives et agressives.
- N'utilisez pas de solvant.
- N'utilisez pas d'agent contenant des particules abrasives.
- Ne soumettez pas la centrifugeuse et les rotors à des rayonnements UV intenses (par ex. rayons du soleil) ni à des contraintes thermiques élevées (par ex. à proximité d'une source de chaleur).

### 8.1 Opérations d'entretien

#### 8.1.1 Centrifugeuse

- Avant le nettoyage, débranchez le câble d'alimentation électrique de la centrifugeuse du secteur.
- Éliminez toute trace de liquide, tels que l'eau, les solvants, les acides et les solutions alcalines de la chambre du rotor à l'aide d'un chiffon pour éviter d'endommager les paliers du moteur.
- Après une contamination par des substances toxiques, radioactives ou pathogènes, nettoyez immédiatement l'intérieur de la centrifugeuse avec un produit de décontamination correspondant à la substance utilisée.



### ATTENTION

Pour votre propre sécurité, respectez toujours les mesures de sécurité dans le cas où un risque de contamination toxique, radioactive ou pathogène persiste.

- Après chaque nettoyage, graissez légèrement l'arbre du moteur avec un peu de graisse haute performance pour support de rotor (N° ref. 71401) et répartissez la graisse en couche fine à l'aide d'un chiffon.

## 8 Entretien et maintenance

### 8.1.1.1 Condenseur (centrifugeuses à système de réfrigération refroidi par air uniquement)

Dans les centrifugeuses à système de réfrigération refroidi par air, un condenseur à lamelles est utilisé pour refroidir le réfrigérant comprimé par la machine frigorifique.

La poussière et la saleté empêchent la circulation de l'air et donc le refroidissement. La présence de poussière sur les tuyaux et les lamelles du condenseur diminue l'échange thermique et donc les performances de la machine frigorifique.

L'emplacement choisi pour installer la machine doit donc être aussi propre que possible.

- Vérifiez l'état de propreté du condenseur au moins une fois par mois et nettoyez-le le cas échéant.
- Pour toutes questions, n'hésitez pas à prendre contact avec votre représentant Service (cf. chap. 7.3 - « Contacts »).

### 8.1.2 Accessoires



#### PRUDENCE

Respectez les prescriptions suivantes lorsque vous effectuez l'entretien des accessoires.

Elles participent également à la sécurité pendant le fonctionnement !

- Rincez immédiatement le rotor, les nacelles et les autres accessoires si ceux-ci ont été en contact avec des liquides qui risquent de provoquer de la corrosion. Utilisez un écouvillon pour tubes à essai pour nettoyer les trous des rotors angulaires. Ensuite, renversez le rotor et laissez-le sécher.
- Les accessoires doivent être nettoyés à l'extérieur de la centrifugeuse une fois par semaine ou de préférence après chaque utilisation. Retirez également les adaptateurs en caoutchouc.



#### PRUDENCE

Ne nettoyez jamais les accessoires au lave-vaisselle !

Le lave-vaisselle retirerait le revêtement Eloxal, ce qui provoquerait la formation de fissures sur les zones soumises à des contraintes.

- Après une contamination par des substances toxiques, radioactives ou pathogènes, nettoyez immédiatement le rotor et les accessoires avec un produit de décontamination correspondant à la substance utilisée. Pour votre propre sécurité, respectez toujours les mesures de sécurité tant que persiste un risque de contamination toxique, radioactive ou pathogène.
- Séchez les accessoires avec un chiffon doux ou dans un séchoir à environ 50 °C.

**8.1.2.1 Accessoires en plastique**

Les températures élevées (par exemple lors d'un séchage) réduisent la stabilité chimique des plastiques (cf. chap. 11.5 - « Tableau des stabilités »).

- Nettoyez soigneusement les accessoires en plastique s'ils ont été utilisés avec des solvants, des acides ou des solutions alcalines.

**ATTENTION**

Ne graissez pas les accessoires en plastique !

**8.1.3 Rotors, nacelles et portoirs multiples**

Les rotors, nacelles et portoirs multiples sont des pièces de haute précision conçues pour pouvoir supporter les fortes contraintes continues provoquées par des champs de gravitation élevés.

Les réactions chimiques ainsi que la corrosion sous contrainte (association d'une pression variable et d'une réaction chimique) peuvent affecter ou détruire la structure des métaux. Des craquelures difficilement décelables sur la surface s'agrandissent et affaiblissent les matériaux sans signe annonciateur visible.

- Vérifiez les matériaux régulièrement (au moins une fois par mois) pour détecter
  - les craquelures
  - les dommages structurels visibles sur la surface
  - les marques de pression
  - les signes de corrosion
  - ou toute autre altération.
- Vérifiez les orifices des rotors et des portoirs multiples.
- Pour votre propre sécurité, changez sans tarder les éléments endommagés.
- Après chaque nettoyage, graissez légèrement la vis de fixation du rotor avec de la graisse haute performance pour support de rotor (N° ref. 71401) et répartissez la graisse en couche fine à l'aide d'un chiffon.

## 8 Entretien et maintenance

### 8.1.3.1 Supports des rotors libres

#### Rotors pourvus du revêtement Sigma Comfort



Les supports de certains rotors libres sont pourvus d'un revêtement de glissement. Ce revêtement diminue le frottement entre les nacelles et les supports.

Le graissage des supports est inutile pendant toute la durée de vie du revêtement(cf. chap. 3.6.7.3 - « Durée de vie du revêtement de rotor Sigma Comfort »)!

Tous les rotors libres pourvus du revêtement Comfort sont identifiés par la lettre « C » marquée après le numéro de série(cf. chap. 3.6.7.1 - « Marquage des rotors et des accessoires »).



Une liste de tous les rotors disponibles pourvus du revêtement Comfort est incluse dans le document « Sigma Comfort Rotorbeschichtung » (Revêtement de rotor Sigma Comfort), livré avec chaque rotor pourvu du revêtement Comfort. Le document comprend également des informations sur la durée de vie du revêtement.

#### Rotors dépourvus du revêtement Sigma Comfort

Sur les rotors qui ne sont pas, ou plus, pourvus de revêtement de glissement, les supports doivent être graissés. Ce traitement est indispensable pour parvenir à une oscillation régulière des nacelles et garantir un fonctionnement silencieux de la centrifugeuse. Des supports de rotor insuffisamment graissés peuvent provoquer un arrêt pour cause de balourd.

- Nettoyez les supports du rotor et les encoches des nacelles pour éliminer les résidus de graisse ancienne.
- Appliquez une petite quantité de graisse haute performance pour supports de rotor (N° ref. 71401, voir illustration suivante) sur les deux supports de rotor de chaque nacelle.



Fig. 36 : Quantité suffisante de graisse pour un support de rotor

- Montez la nacelle et faites-la osciller à fond une fois à la main pour répartir la graisse.
- Répétez ce processus pour tous les emplacements de nacelle.

### 8.1.4 Bris de verre



**PRUDENCE**

En cas de bris de verre, toutes les particules de verre doivent être soigneusement retirées (par exemple avec un aspirateur). Remplacez également les adaptateurs en caoutchouc car il est impossible d'en éliminer tous les éclats de verre.

Les éclats de verre peuvent endommager le revêtement de surface (par ex. Eloxal) des nacelles, ce qui favorise par la suite la corrosion.

Des éclats de verre dans les adaptateurs en caoutchouc des nacelles peuvent provoquer d'autres bris de verre.

La présence d'éclats de verre dans les logements des pivots du rotor empêche l'oscillation uniforme des nacelles et des portoirs multiples, provoquant un balourd.

La présence d'éclats de verre dans la chambre du rotor entraîne une abrasion du métal du fait de l'importante circulation d'air. Cette poussière métallique pollue fortement la chambre du rotor, le rotor et les échantillons. Elle endommage également le revêtement des accessoires, des rotors et de la chambre du rotor.

#### **Pour éliminer entièrement les éclats de verre et la poussière métallique de la chambre du rotor :**

- Graissez le tiers supérieur de la chambre du rotor avec de la Vaseline ou une autre graisse similaire.
- Faites ensuite tourner le rotor pendant quelques minutes à une vitesse modérée (environ 2 000 tr/min). Les particules de verre et de métal vont se fixer sur la partie graissée.
- Enlevez ensuite la graisse emprisonnant la poussière métallique et les éclats de verre avec un chiffon.
- Répétez cette procédure si nécessaire.

## 8.2 Stérilisation et désinfection de la chambre du rotor et des accessoires

- Utilisez les désinfectants courants, tels que Sagrotan<sup>®</sup>, Buraton<sup>®</sup> ou Terralin<sup>®</sup> (disponibles en pharmacie ou dans les drogueries).
- Les centrifugeuses et les accessoires sont constitués de différents matériaux. Vérifiez toujours que le détergent utilisé n'est pas incompatible avec l'un d'eux.
- Avant d'utiliser d'autres détergents ou d'autres désinfectants que ceux recommandés, demandez conseil au constructeur afin de vous assurer que ces détergents n'endommagent pas la centrifugeuse.
- Pour l'autoclavage, vérifiez la résistance individuelle de chaque matériau à la chaleur continue (cf. chap. 8.2.1 - « Autoclavage »).

N'hésitez pas à demander conseil au constructeur (cf. chap. 7.3 - « Contacts »).



**DANGER**

En cas d'utilisation avec des matières dangereuses (par ex. des substances infectieuses ou pathogènes) une obligation de désinfection de la centrifugeuse et des accessoires s'applique.

## 8 Entretien et maintenance

### 8.2.1 Autoclavage

La durée de vie des accessoires dépend en premier lieu de leur utilisation et du nombre d'autoclavages.

- Dès des premiers signes d'une altération de la couleur ou de la structure ou d'un défaut d'étanchéité, etc., remplacez immédiatement les accessoires.
- Pour l'autoclavage, vérifiez que les couvercles ne sont pas vissés sur les récipients afin d'éviter qu'ils se déforment.



#### CONSEIL

Il n'est pas exclu que certaines pièces en plastique, notamment les couvercles ou les portoirs, se déforment pendant l'autoclavage.

Catégorie	Type d'accessoire	Abréviation matériaux	121 °C 20 min	134 °C 20 min	Remarques
<b>Rotors et couvercles</b>	Rotors en aluminium	AL	oui	oui	
	Rotors en polypropylène	PP	non	non	
	Couvercles en polycarbonate pour rotors angulaires	PC	non	non	
	Couvercles en polyallomère pour rotors angulaires	PA	non	non	
	Couvercles en polysulfone pour rotors angulaires	PSU	oui	oui	100 cycles max.
<b>Nacelles et capuchons</b>	Nacelles en aluminium	AL	oui	oui	
	Nacelles en polyamide	PA	non	non	13035, 13296, 13299
	Capuchons en polyphénylsulfone	PPSU	oui	oui	100 cycles max.
	Capuchons en polysulfone	PSU	oui	oui	100 cycles max.
<b>Adaptateurs</b>	Portoirs en polyallomère	PA	non	non	
	Portoirs en polycarbonate	PC	non	non	
	Portoirs en polypropylène	PP	non	non	
<b>Récipients</b>	Récipients et bouteilles en acier inoxydable	--	oui	non	
	Récipients en verre	--	oui	oui	
	Récipients en polyéthylène	PE	non	non	
	Récipients en polyflor	PF	oui	oui	100 cycles max.
	Récipients en polycarbonate	PC	non	non	
	Récipients en polypropylène copolymère	PPCO	oui	non	20 cycles max.
	Récipients en polystyrène	PS	non	non	
<b>Autres accessoires</b>	Tares en acier inox pour systèmes pour poches sanguines	--	oui	non	



### 8.3 Opérations de maintenance



**DANGER**

Lors d'opérations de maintenance qui nécessitent le démontage du bâti, un risque de choc électrique ou de blessure mécanique existe.

- L'opérations de maintenance sont exclusivement réservées au personnel qualifié.
- Toute opération de maintenance doit être suivie d'un bilan de contrôle normalisé effectué par un personnel qualifié.

La centrifugeuse est soumise à d'importantes contraintes mécaniques. Afin de résister à de telles exigences, sa construction inclut des pièces hautement performantes. Cependant certaines peuvent présenter des signes de fatigue non visibles de l'extérieur. Il s'agit en particulier des éléments en caoutchouc, notamment les suspensions du moteur, qui vieillissent.

C'est pourquoi nous vous recommandons de renvoyer la centrifugeuse au constructeur une fois par an pour une inspection en état de fonctionnement, et une fois tous les trois ans pour une inspection avec démontage. Les éléments de suspension du moteur doivent être changés tous les trois ans.

Informations et prise de rendez-vous :

#### Depuis l'Allemagne :

Contactez :

Sigma Laborzentrifugen GmbH

An der Unteren Söse 50

37520 Osterode (Allemagne)

Tél. +49 (0) 55 22 / 50 07-44 44

E-mail: support.lab@sigma-zentrifugen.de

#### En dehors de l'Allemagne :

Contactez le représentant responsable pour votre pays. Les coordonnées sont disponibles sur le site

[www.sigma-zentrifugen.de](http://www.sigma-zentrifugen.de) → [Partenaires commerciaux]



**CONSEIL**

- Pour toute demande adressée à notre Service clientèle, veuillez préparer le modèle de votre centrifugeuse et de son numéro de fabrication.

## 8 Entretien et maintenance

### 8.4 Retour d'éléments défectueux

Malgré tout le soin apporté lors de la construction de nos produits, il peut être nécessaire de retourner l'appareil ou un accessoire au constructeur.

Pour que nous puissions traiter rapidement et rentablement le retour des centrifugeuses, des pièces détachées et des accessoires, nous devons disposer d'informations complètes et correctes. Veuillez donc joindre les formulaires listés ci-dessous dûment complétés et signés à votre retour et envoyez-les avec le produit à l'adresse suivante :

Sigma Laborzentrifugen GmbH  
An der Unteren Söse 50  
37520 Osterode (Allemagne)

#### 1. Attestation d'innocuité de l'exploitant (Déclaration de décontamination)

En tant qu'entreprise certifiée et en vertu des réglementations en vigueur relatives à la protection de nos collaborateurs et de l'environnement, nous sommes obligés de documenter l'innocuité de toutes les marchandises entrant dans nos locaux. À cet effet, nous avons besoin d'une déclaration de décontamination.

- Le formulaire doit être entièrement complété et signé par un personnel qualifié autorisé.
- Apposez le formulaire original de manière bien visible sur l'extérieur de l'emballage.



#### CONSEIL

En cas de non présentation de la déclaration de décontamination, nous renvoyons l'élément / l'appareil pour notre décharge !

#### 2. Formulaire de retour d'un élément défectueux

Dans ce formulaire doivent être renseignées les informations sur le produit. Elles servent à simplifier la classification et permettent de traiter le retour rapidement. Si plusieurs éléments sont renvoyés dans le même colis, vous devez établir un formulaire de retour séparé pour chaque élément.

- Une description détaillée du dysfonctionnement est nécessaire afin de pouvoir traiter la réparation rapidement et de manière économique.



#### CONSEIL

Si le formulaire ne contient aucune description du dysfonctionnement, aucun remboursement ni avoir ne pourra vous être accordé ! Dans ce cas, nous nous réservons la possibilité de vous renvoyer l'élément / l'appareil à vos frais pour notre décharge.

- Sur demande, nous établissons un devis avant l'exécution de la réparation. Nous vous prions d'accepter celui-ci dans un délai de 14 jours maximum. Si, après 4 semaines, nous n'avons pas reçu l'acceptation de notre devis, nous vous renvoyons l'élément / l'appareil défectueux pour notre décharge. Les coûts induits vous seront facturés.

## 8 Entretien et maintenance

---



L'élément / l'appareil defectueux doit être conditionné pour le transport, l'appareil de préférence dans son emballage d'origine.

Si le produit nous est expédié dans un emballage non adapté, le reconditionnement pour vous le renvoyer vous sera facturé.

Les formulaires sont à votre disposition sur le site  
[www.sigma-zentrifugen.de](http://www.sigma-zentrifugen.de) → [Service] → [Maintenance corrective et réparation].

## 9 Mise au rebut

---

# 9 Mise au rebut

## 9.1 Mise au rebut de la centrifugeuse



Les centrifugeuses Sigma portent le symbole ci-contre, conformément à la directive 2012/19/UE. Cela signifie que l'appareil ne doit pas être jeté avec les déchets ménagers.

- La société Sigma Laborzentrifugen GmbH reprend ses centrifugeuses sans frais.
- Veuillez auparavant à ce que la centrifugeuse soit décontaminée. Remplissez à cet effet une déclaration de décontamination (cf. chap. 8.4 - « Retour d'éléments défectueux »).
- Veuillez respecter également les éventuelles directives nationales en vigueur.

## 9.2 Mise au rebut de l'emballage

- Réutilisez l'emballage de livraison pour réexpédier la centrifugeuse devant être mise au rebut
- ou triez les différents matériaux composant l'emballage pour les jeter en conséquence.
- Respectez les directives nationales.

## 10 Caractéristiques techniques

<b>Constructeur :</b>	<b>Sigma Laborzentrifugen GmbH An der Unteren Söse 50 37520 Osterode (Allemagne)</b>
Modèle :	4-16KS
<u>Données de raccordement</u> Raccordement électrique : Classe de protection : Code IP : Puissance absorbée (kW) : Protection d'entrée (AT) :	Voir la plaque signalétique I 20 2,0 16,0 (à 220-240 V / 50 Hz) protections thermique
<u>Performance</u> Vitesse max. (tr/min) : Capacité max. (ml) : Champ de gravitation max. (x g) : Énergie cinétique max. (Nm) :	15 000 3 000 25 155 62 836
<u>Autres paramètres</u> Durée de fonctionnement : Plage de températures : Nombre de programmes :	10 sec – 99 h 59 min, fonctionnement court, fonctionnement continu -20 °C à +40 °C 60
<u>Données physiques</u> Hauteur (mm) : Hauteur, couvercle ouvert (mm) : Largeur (mm) : Profondeur (mm) : Poids (kg) : Niveau sonore (dB(A)) :	489 940 670 650 124 62 (à vitesse maximale)
<u>Caractéristiques du réfrigérant</u> (voir la plaque signalétique) Réfrigérant : Potentiel de réchauffement planétaire (PRP) : Volume de remplissage (kg) : Pression max. autorisée (bar) : Équivalent CO <sub>2</sub> (t) :	R452A 2 140 0,530 25 1,134

## 10 Caractéristiques techniques

---

### 10.1 Conditions ambiantes

- Les données sont valables pour une température ambiante de +23 °C et pour une tension nominale  $\pm 10\%$ . La température minimale est  $\leq +4$  °C et dépend du type du rotor, de la vitesse et de la température ambiante.



#### CONSEIL

Dans le cas d'une tension du secteur de 100 V et 200 V, des tolérances de +10 % / -5 % s'appliquent.

- Utilisation en intérieur uniquement.
- Température ambiante admissible +5 °C - +35 °C.
- Humidité relative maximale admissible de 80 % entre 5 °C et 31 °C, diminution linéaire jusqu'à 67 % d'humidité relative à 35 °C.
- Altitude maximale 2 000 m au-dessus du niveau de la mer.

### 10.2 Documentation technique

Par souci de préservation de l'environnement, certains documents techniques relatifs à cette centrifugeuse (par ex. le schéma électrique), ainsi que les fiches techniques de sécurité du constructeur établies notamment pour les lubrifiants ou le liquide de refroidissement, ne sont pas joints au présent mode d'emploi.

Pour commander ces documents, contactez le représentant Service !

## 11 Annexe

### 11.1 Gamme d'accessoires

La gamme complète des accessoires peut être téléchargée depuis le site [www.sigma-zentrifugen.de](http://www.sigma-zentrifugen.de).



Certains accessoires sont livrés avec une fiche technique contenant des informations et consignes de sécurité importantes. Cette fiche technique doit être conservée avec le mode d'emploi de la centrifugeuse.

#### 11.1.1 Rayons des rotors

Les données relatives au rayon dans le tableau des accessoires correspondent aux valeurs indiquées pour chaque rotor. Le calcul du rayon est décrit dans le chapitre 2.2.2.1 - « Vitesse de rotation, rayon, force centrifuge relative ».

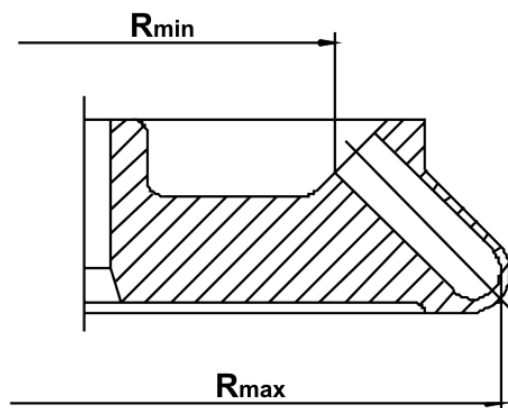


Fig. 37 : Rayons maximal et minimal d'un rotor angulaire

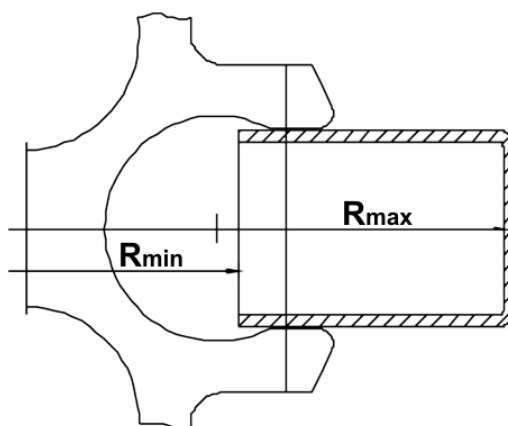


Fig. 38 : Rayons maximal et minimal d'un rotor libre



11 Annexe

11.2 Diagramme Vitesse – Champ de gravitation

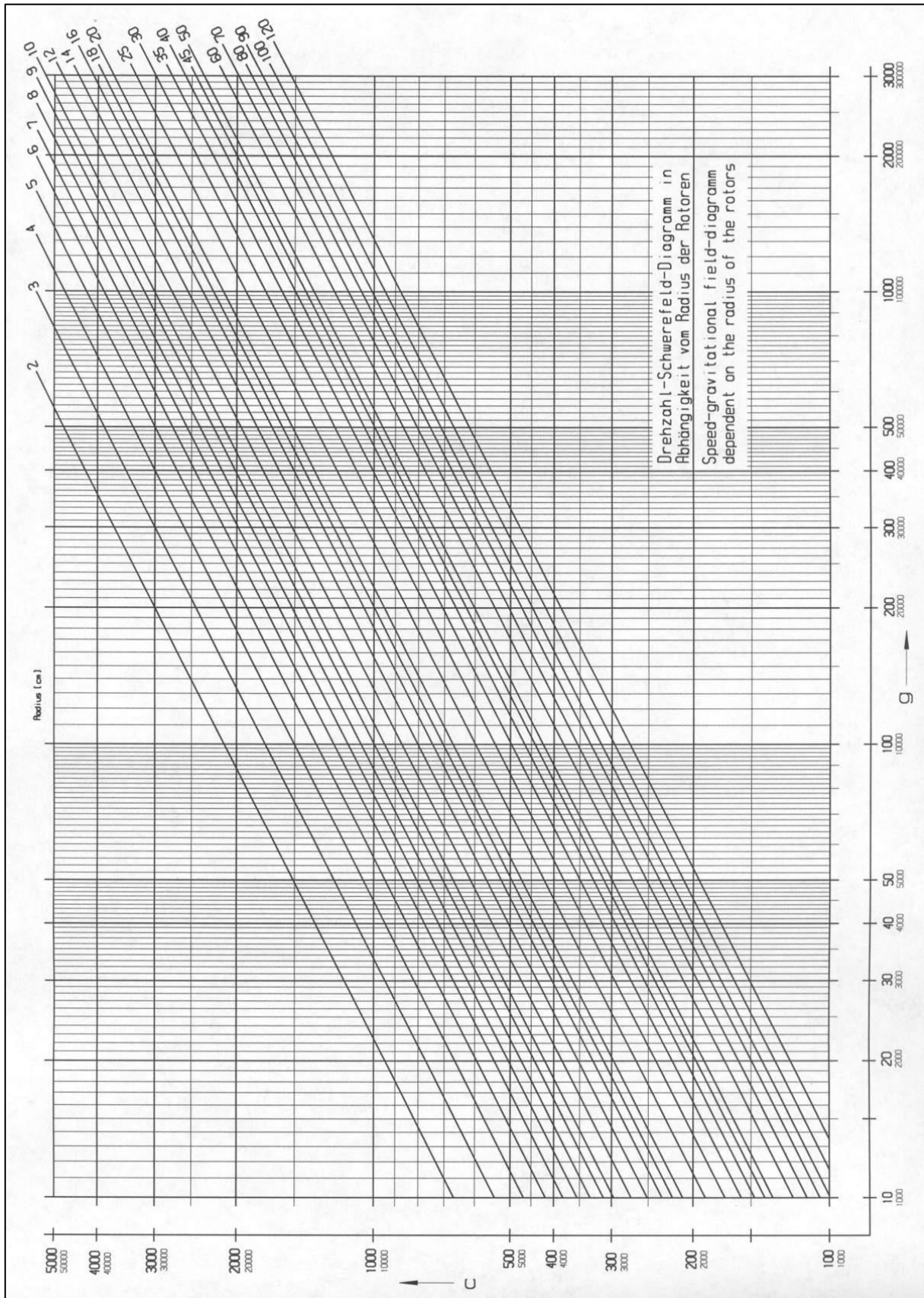


Fig. 39 : Diagramme Vitesse – Champ de gravitation



### 11.3 Courbes d'accélération et de freinage

La numérotation des courbes correspond, pour les augmentations linéaires comme pour celles du second degré, à une accélération de plus en plus forte (courbes de plus en plus raides).

Les courbes de freinage se comportent de manière symétrique par rapport aux courbes d'accélération portant le même numéro. La courbe 0 constitue une exception : elle permet une décélération libre.

En principe la durée nécessaire pour atteindre la vitesse de consigne dépend du moment d'inertie de chaque rotor.

#### Courbes linéaires

La pente des courbes d'accélération fixes définit la durée nécessaire pour que le rotor accélère jusqu'à 1 000 tr/min.

La courbe 9 constitue un cas particulier par rapport aux autres courbes. La centrifugeuse accélère à la puissance maximale. La durée nécessaire pour atteindre la vitesse de consigne ne dépend que du moment d'inertie du rotor.

N° de courbe linéaire	Pente
0	4 [tr/min / sec]
1	6 [tr/min / sec]
2	8 [tr/min / sec]
3	17 [tr/min / sec]
4	25 [tr/min / sec]
5	33 [tr/min / sec]
6	50 [tr/min / sec]
7	100 [tr/min / sec]
8	200 tr/min / sec]
9	1 000 [tr/min / sec]

Fig. 40 : Tableau des pentes des courbes linéaires

#### Courbes du second degré

La courbe 19 constitue une exception par rapport aux autres courbes. La centrifugeuse accélère à sa puissance maximale. La durée nécessaire pour atteindre la vitesse de consigne ne dépend ainsi que du moment d'inertie du rotor.

N° de courbe du second degré.	Durée jusqu'à 1 000 tr/min	Pente à partir de 1 000 tr/min
10	500 sec	4 [tr/min / sec]
11	333 sec	6 [tr/min / sec]
12	250 sec	8 [tr/min / sec]
13	118 sec	17 [tr/min / sec]
14	80 sec	25 [tr/min / sec]
15	60 sec	33 [tr/min / sec]
16	40 sec	50 [tr/min / sec]
17	20 sec	100 [tr/min / sec]
18	10 sec	200 [tr/min / sec]
19	2 sec	1 000 [tr/min / sec]

Fig. 41 : Tableau des pentes des courbes du second degré

11 Annexe

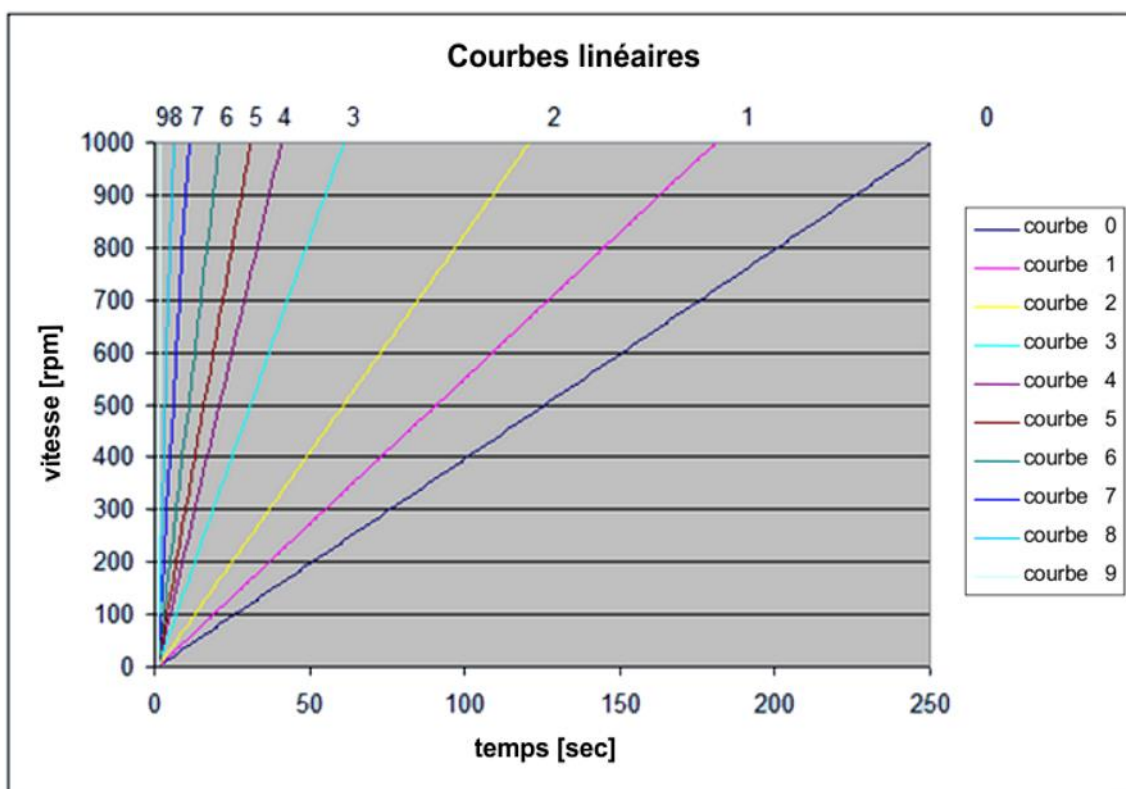


Fig. 42 : Diagramme des courbes linéaires

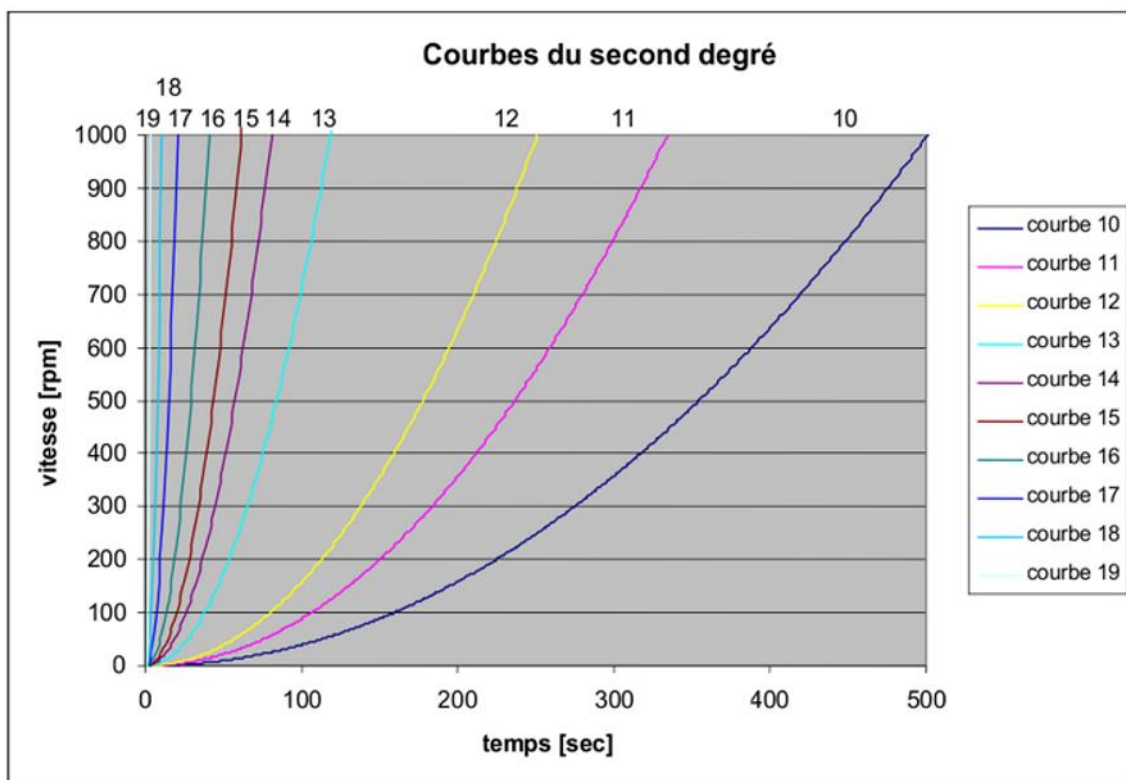


Fig. 43 : Diagramme des courbes du second degré

## 11.4 Tableau de la durée de vie des rotors et accessoires

- En cas d'absence d'indications contradictoires, le rotor et les nacelles doivent être contrôlés par le fabricant après 10 ans.
- Si un nombre maximal de cycles **et** une date limite sont indiqués sur un accessoire, vous devez le remplacer dès que l'une des deux indications se vérifie.
- Après 50 000 cycles, le rotor doit être changé par mesure de sécurité.

Rotors / nacelles	Cycles	Durée de vie ("Exp.Date")	Utilisable avec la centrifugeuse	Remarques
9100	35.000		4-16S, 4-16KS, 4-16KHS, 6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
9366	15.000		4-5KL, 4-16S, 4-16KS, 4-16KHS, 6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
11805		10 ans	8KS, 8KBS	
11806		10 ans	8KS, 8KBS	
12082		7 ans	1-14, 1-14K	
12083		7 ans	1-14, 1-14K	
12084		7 ans	1-14, 1-14K	
12085		7 ans	1-14, 1-14K	
12092		5 ans	1-14, 1-14K	
12093		5 ans	1-14, 1-14K	
12094		5 ans	1-14, 1-14K	
12096		5 ans	1-14, 1-14K	
12097		5 ans	1-14, 1-14K	
12134		5 ans	1-16, 1-16K	
12135		5 ans	1-16, 1-16K	
12137		5 ans	1-16, 1-16K	
12500		7 ans	6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
12600		7 ans	6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
13035			2-7	Ne pas graisser le support du rotor
13218	20.000		4-16S, 4-16KS, 4-16KHS, 6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
13221	10.000		4-16S, 4-16KS, 4-16KHS, 6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
13296	35.000	5 ans	2-7, 2-16P, 2-16KL, 2-16KHL	Ne pas graisser le support du rotor
13299		5 ans	2-7, 2-16P, 2-16KL, 2-16KHL, 3-30KS, 3-30KHS	Ne pas graisser le support du rotor
13635	25.000		6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
13650	20.000		6-16S, 6-16HS, 6-16KS, 6-16KHS	
13845	20.000		8KS	
13850	10.000	10 ans	8KS	
13860	15.000	10 ans	8KBS	
91060	10.000		6-16S, 6-16HS	Disponible sans logiciel

## 11 Annexe

## 11.5 Tableau des stabilités



Les données correspondent à une stabilité à 20 °C.

**CONSEIL**

Matière	Formule	Concentration [%]	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pas de donnée</li> <li>1 très bonne stabilité</li> <li>2 bonne stabilité</li> <li>3 partiellement stable</li> <li>4 instable</li> </ul>											
			HDPE Polyéthylène haute densité	PA Polyamide	PC Polycarbonate	POM Polyoxyméthylène	PP Polypropylène	PSU Polysulfone	PVC Chlorure de polyvinyle, dur	PVC Chlorure de polyvinyle, mou	PTFE Polytétrafluoroéthylène	NBR Caoutchouc butadiène-acrylonitrile	AL Aluminium	
Acétaldéhyde	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O	40	3	2	4	2	3	4	4	4	-	1	4	1
Acétamide	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> NO	saturé	1	1	4	1	1	4	4	4	-	1	-	1
Acétate d'éthyle	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	100	1	1	4	1	1	4	4	4	4	1	4	1
Acétate de méthyle	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	100	1	1	4	2	1	-	4	4	4	1	-	1
Acétone	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	100	1	1	4	1	1	4	4	4	-	1	4	1
Acide acétique	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	10	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Acide acétique	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	90	1	4	4	4	1	3	1	4	4	1	-	1
Acide borique	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	aqueux	1	3	1	2	1	-	-	-	-	1	1	1
Acide chlorhydrique	HCl	5	1	4	1	4	1	1	1	1	-	1	2	4
Acide chlorhydrique	HCl	concentré	1	4	4	4	1	1	2	3	1	4	4	4
Acide chromique	CrO <sub>3</sub>	10	1	4	2	4	1	4	1	-	-	1	4	1
Acide citrique	C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>7</sub>	10	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Acide citrique	C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>7</sub>	50	1	3	1	2	1	-	-	-	-	1	1	1
Acide formique	CH <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	100	1	4	3	4	1	3	3	3	1	1	2	1
Acide lactique	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub>	3	1	3	1	2	1	1	2	2	-	1	1	1
Acide nitrique	HNO <sub>3</sub>	10	1	4	1	4	1	1	1	1	-	1	4	3
Acide nitrique	HNO <sub>3</sub>	100	4	4	4	4	4	-	4	-	-	1	4	1
Acide oléique	C <sub>18</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub>	100	1	1	1	2	1	-	1	-	-	1	3	1
Acide oxalique	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O <sub>4</sub> x 2H <sub>2</sub> O	100	1	3	1	4	1	1	1	1	1	1	2	1
Acide phosphorique	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	20	1	4	2	4	1	-	-	-	-	1	2	4
Acide sulfhydrique	H <sub>2</sub> S	10	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1
Acide sulfurique	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	6	1	4	1	4	1	1	1	1	-	1	2	3

## 11 Annexe

Matière	Formule	Concentration [%]	– pas de donnée 1 très bonne stabilité 2 bonne stabilité 3 partiellement stable 4 instable										
			HDPE	PA	PC	POM	PP	PSU	PVC	PVC	PTFE	NBR	AL
			Polyéthylène haute densité	Polyamide	Polycarbonate	Polyoxyméthylène	Polypropylène	Polysulfone	Chlorure de polyvinyle, dur	Chlorure de polyvinyle, mou	Polytétrafluoroéthylène	Caoutchouc butadiène-acrylonitrile	Aluminium
Acide sulfurique	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	fumant	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	3
Acrylate de butyle	C <sub>7</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub>	100	1	2	4	2	3	4	4	4	1	-	1
Alcool allylique	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	96	1	3	3	2	2	2	2	4	1	1	1
Alcool benzylique	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O	100	3	4	4	1	4	4	2	-	1	4	1
Alcool butylique	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	100	1	1	2	1	1	2	2	4	1	1	1
Alun de chrome	KCr(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> x 12H <sub>2</sub> O	saturé	1	2	1	3	1	-	1	-	1	-	3
Aniline	C <sub>6</sub> H <sub>7</sub> N	100	1	3	4	1	2	4	4	4	1	4	1
Benzaldéhyde	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O	100	1	3	4	1	1	3	4	4	1	4	1
Benzène	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	100	3	2	4	1	3	4	4	-	1	4	1
Bisulfite de sodium	NaHSO <sub>3</sub>	10	1	1	2	4	1	-	-	-	1	1	1
Carbonate de sodium	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	10	1	1	1	1	1	-	-	-	1	-	3
Chlore	Cl <sub>2</sub>	100	4	4	4	4	4	4	4	4	1	-	3
Chloroforme	CHCl <sub>3</sub>	100	3	3	4	4	3	4	4	4	1	4	3
Chlorure d'étain (II)	SnCl <sub>2</sub>	10	1	4	2	2	1	-	-	-	1	1	4
Chlorure d'aluminium	AlCl <sub>3</sub>	saturé	1	3	2	4	1	-	1	-	1	1	4
Chlorure d'ammonium	(NH <sub>4</sub> )Cl	aqueux	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3
Chlorure de benzène	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Cl	100	3	4	4	1	3	4	4	4	1	4	1
Chlorure de calcium	CaCl <sub>2</sub>	alcoolique	1	4	2	3	1	-	-	4	1	1	3
Chlorure de magnésium	MgCl <sub>2</sub>	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Chlorure de sodium	NaCl	30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
Chlorure de thionyle	Cl <sub>2</sub> SO	100	4	4	4	2	4	4	4	4	1	-	3
Chlorure d'éthylène	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>	100	3	3	4	1	3	4	4	4	1	-	1
Chlorure ferreux	FeCl <sub>2</sub>	saturé	1	3	1	3	1	1	1	1	1	-	4
Chlorure mercurique	HgCl <sub>2</sub>	10	1	4	1	3	1	1	1	1	1	1	4
Cires	-	100	-	1	1	-	1	-	-	-	1	-	1
Cyclohexanol	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O	100	1	1	3	1	1	1	1	4	1	2	1
Décane	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	100	-	1	2	1	3	-	-	-	1	2	1
Diesel (carburant)	-	100	1	1	3	1	1	-	1	3	1	1	1

## 11 Annexe

Matière	Formule	Concentration [%]	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pas de donnée</li> <li>1 très bonne stabilité</li> <li>2 bonne stabilité</li> <li>3 partiellement stable</li> <li>4 instable</li> </ul>										
			HDPE	PA	PC	POM	PP	PSU	PVC	PVC	PTFE	NBR	AL
			Polyéthylène haute densité	Polyamide	Polycarbonate	Polyoxyméthylène	Polypropylène	Polysulfone	Chlorure de polyvinyle, dur	Chlorure de polyvinyle, mou	Polytétrafluoroéthylène	Caoutchouc butadiène-acrylonitrile	Aluminium
Diméthylformamide (DMF)	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> NO	100	1	1	4	1	1	4	3	-	1	3	1
Diméthylsulfoxyde (DMSO)	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> SO	100	1	2	4	1	1	4	4	-	1	-	1
Dioxane	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	100	2	1	4	1	3	2	3	4	1	3	1
Eau chlorurée	Cl <sub>2</sub> x H <sub>2</sub> O		3	4	4	4	3	-	3	3	1	-	4
Éthanol	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	96	1	1	1	1	1	1	1	3	1	-	1
Éther éthylique	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	100	3	1	4	1	4	4	4	4	1	-	1
Ethylènediamine	C <sub>2</sub> H <sub>8</sub> N <sub>2</sub>	100	1	1	3	1	1	-	3	4	1	1	1
Formaldéhyde (solution)	CH <sub>2</sub> O	30	1	3	1	1	1	-	-	-	1	2	1
Furfural	C <sub>5</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	100	1	3	3	2	4	-	-	-	1	4	1
Glycérine	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub>	100	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1	1
Heptane, n-	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	100	2	1	1	1	2	1	2	4	1	1	1
Hexane, n-	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	100	2	1	2	1	2	1	2	4	1	1	1
Huile minérale	–	100	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1
Huile pour transformateurs	–	100	1	1	3	3	1	1	1	-	1	1	1
Hydrocarbures	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> - C <sub>12</sub> H <sub>26</sub>	100	2	1	3	1	3	3	2	-	1	1	1
Hydrogénocarbonate de potassium	CHKO <sub>3</sub>	saturé	1	1	2	1	1	-	-	-	1	-	4
Hydroxyde d'ammonium	NH <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O	30	1	3	4	1	1	2	1	-	1	-	1
Hydroxyde de potassium	KOH	30	1	1	4	3	1	1	1	1	1	-	4
Hydroxyde de potassium	KOH	50	1	1	4	3	1	1	1	1	1	-	4
Hydroxyde de sodium	NaOH	30	1	1	4	1	1	1	1	1	1	2	4
Hydroxyde de sodium	NaOH	50	1	1	4	1	1	1	1	-	1	2	4
Isopropanol	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O	100	1	1	1	1	1	1	1	4	1	-	2
Mercure	Hg	100	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	3
Méthane dichlorique	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	100	4	3	4	3	3	4	4	4	1	-	1
Méthanol	CH <sub>4</sub> O	100	1	2	4	1	1	3	1	3	1	2	1
Méthyl éthyl cétone (MEC)	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O	100	1	1	4	1	1	4	4	4	1	4	1

## 11 Annexe

Matière	Formule	Concentration [%]	– pas de donnée 1 très bonne stabilité 2 bonne stabilité 3 partiellement stable 4 instable										
			HDPE	PA	PC	POM	PP	PSU	PVC	PVC	PTFE	NBR	AL
			Polyéthylène haute densité	Polyamide	Polycarbonate	Polyoxyméthylène	Polypropylène	Polysulfone	Chlorure de polyvinyle, dur	Chlorure de polyvinyle, mou	Polytétrafluoroéthylène	Caoutchouc butadiène-acrylonitrile	Aluminium
Nitrate d'argent	AgNO <sub>3</sub>	100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4
Nitrate de potassium	KNO <sub>3</sub>	10	1	1	1	1	1		-	-	1	1	1
Nitrile acrylique	C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> N	100	1	1	4	3	3	4	4	4	1	4	1
Nitrobenzène	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub>	100	3	4	4	3	2	4	4	4	1	4	1
Ozone	O <sub>3</sub>	100	3	4	1	4	3	1	1	-	1	4	2
Pentachlorure de phosphore	PCl <sub>5</sub>	100	-	4	4	4	1	-	4	4	1	-	1
Permanganate de potassium	KMnO <sub>4</sub>	100	1	4	1	1	1	-	1	-	1	3	1
Peroxyde d'hydrogène	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	3	1	3	1	1	1	1	1	-	1	3	3
Peroxyde d'hydrogène	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	30	1	4	1	4	1	1	1	-	1	3	3
Pétrole	-	100	1	1	3	1	1	1	1	3	1	1	1
Phénol	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O	10	1	4	4	4	1	4	1	3	1	3	1
Phénol	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O	100	2	4	4	4	1	3	4	3	1	3	1
Pyridine	C <sub>5</sub> H <sub>5</sub> N	100	1	1	4	1	3	4	4	4	1	4	1
Résorcine	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	5	1	4	2	3	1	4	2	-	1	-	2
Styrène	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub>	100	4	1	4	1	3	-	4	4	1	4	1
Suif	-	100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sulfate d'aluminium	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	10	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1
Sulfate de cuivre	CuSO <sub>4</sub> x 5H <sub>2</sub> O	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
Sulfate de sodium	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sulfure de carbone	CS <sub>2</sub>	100	4	3	4	2	4	4	4	4	1	3	1
Teinture d'iode	I <sub>2</sub>		1	4	3	1	1	-	4	4	1	1	1
Tétrachlorure de carbone (TETRA)	CCl <sub>4</sub>	100	4	4	4	2	4	4	4	4	1	3	1
Tétrahydrofurane (THF)	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O	100	3	1	4	1	3	4	4	4	1	3	1
Tetrahydronaphtalène	C <sub>10</sub> H <sub>12</sub>	100	3	1	4	1	4	4	4	4	1	-	1
Toluène	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	100	3	1	4	1	3	4	4	4	1	4	1
Trichloréthane	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub>	100	3	3	4	2	4	4	4	4	1	4	4

## 11 Annexe

Matière	Formule	Concentration [%]	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pas de donnée</li> <li>1 très bonne stabilité</li> <li>2 bonne stabilité</li> <li>3 partiellement stable</li> <li>4 instable</li> </ul>										
			HDPE Polyéthylène haute densité	PA Polyamide	PC Polycarbonate	POM Polyoxyméthylène	PP Polypropylène	PSU Polysulfone	PVC Chlorure de polyvinyle, dur	PVC Chlorure de polyvinyle, mou	PTFE Polytétrafluoroéthylène	NBR Caoutchouc butadiène-acrylonitrile	AL Aluminium
Trichlorure d'antimoine	SbCl <sub>3</sub>	90	1	4	1	4	1	-	1	-	1	-	4
Urée (carbamide)	CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O	10	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	1
Urine	–	100	1	1	1	1	1	-	1	1	1	-	2
Vins	–	100	1	1	1	2	1	1	1	1	1	-	4
Xylène	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	100	3	1	4	1	4	4	4	4	1	4	1
Xylidine	C <sub>8</sub> H <sub>11</sub> N	100	-	3	4	2	4	-	-	-	1	-	1



## 11.6 Déclaration CE de conformité



### DÉCLARATION CE DE CONFORMITÉ

Le produit ci-après désigné a été développé, construit et fabriqué en conformité avec les exigences essentielles de santé et de sécurité applicables, prévues dans les directives et normes européennes mentionnées.

Cette déclaration perd sa validité dans le cas d'une modification n'ayant pas reçu notre accord ou d'une utilisation non conforme.

Désignation du produit :	Centrifugeuse de laboratoire
Type du produit :	Sigma 4-16KS, Sigma 4-16KHS
Référence :	10385, 10386, 10387, 10388, 10389, 90971, 90978, 91538
Directives :	Directive 2006/42/CE relative aux machines Directive 2014/35/UE relative aux appareils électriques basse tension Directive 2014/30/UE relative à la compatibilité électromagnétique Directive (UE) 2015/863 RoHS
Normes :	EN 61010-2-020:2017 EN 61010-2-011:2017 EN IEC 61000-3-2:2019 EN 61000-3-3:2020 EN 61326-1:2013

**Sigma Laborzentrifugen GmbH**

An der Unteren Söse 50  
37520 Osterode  
Allemagne

Mandataire CE :  
Eckhard Tödteberg

Osterode, 22/02/2022



Directeur Gérant

## 11 Annexe

---

## 12 Index

### A

accélération .....	45
accessoire	
marquage .....	23
accessoires en plastique, entretien .....	69
accessoires, entretien .....	68
acide .....	22, 67, 69
adaptateur en caoutchouc.....	39
adaptateurs.....	39
adaptateurs en caoutchouc.....	68
affichage .....	54
affichage inversé.....	54
afficher le temps décélération .....	54
aide.....	57
aide, activer la fonction .....	57
aide, désactiver la fonction.....	57
alcalines (solutions) .....	67, 69
alcalines (substances) .....	22
alimentation électrique .....	32
altération de la couleur.....	72
altération de la structure.....	72
appareil de classe de protection I.....	32
arbre du moteur .....	34, 35, 67
arrêt pour cause de balourd .....	70
arrêt rapide .....	41
attestation d'innocuité de l'exploitant.....	74
aucun affichage sur l'écran .....	63
autoclavage .....	72

### B

balourd.....	27, 37, 39, 63, 65
bibliothèque des programmes.....	48
bris de verre.....	71

### C

câble d'alimentation non branché.....	63
capacité .....	77
caractéristiques du réfrigérant.....	12, 77
caractéristiques techniques.....	77
centrifugation à faible capacité.....	38
centrifugation avec des récipients de tailles différentes .....	37

centrifugation de substances infectieuses, toxiques, radioactives ou pathogènes.....	21
centrifugeuse	
définition .....	9
centrifugeuse bougée pendant le fonctionnement.....	63
centrifugeuse freine pendant la centrifugation .....	63
centrifugeuse inclinée .....	63
centrifugeuse ne démarre pas.....	63
centrifugeuse non utilisée .....	62
centrifugeuse, entretien.....	67
champ de gravitation.....	69, 77
chargement irrégulier .....	63
charger un processus .....	48
charger un programme.....	59
classe de protection .....	32, 77
clé 6 pans .....	10
clé de serrage du rotor.....	10, 34, 35
code IP .....	77
codes d'erreur .....	65
Comfort, revêtement de rotor .....	25
commande de pièces de rechange .....	66
commutateur d'alimentation .....	11
commutateur d'alimentation hors tension...	63
comportement en cas de danger ou d'accident.....	28
condensation .....	32
conditions ambiantes .....	78
conditions de stockage .....	29
conditions générales de vente.....	9
configuration (menu).....	53
conseils pour le transport.....	29
consignes de sécurité .....	9, 34, 35, 39
consignes de sécurité informelles .....	19
consignes de sécurité pour la centrifugation .....	22
constructeur .....	12, 77
construction de la centrifugeuse.....	11
contacter le service après-vente .....	66
contamination .....	21, 67, 68
contraintes thermiques.....	32, 67

## Index

contrôle de l'immobilité.....	27	dimensions.....	29
contrôle de la centrifugation .....	50	directive 2002/96/CE.....	76
contrôle de la température .....	51	dispositif de transport.....	30
contrôle du rotor.....	27	dispositif de transport (retrait).....	30
contrôle système.....	27	dispositifs de sécurité.....	27
corrosion.....	20, 24, 39, 67, 68, 71	documentation .....	10
corrosion sous contrainte		documentation technique .....	78
voir aussi corrosion.....	69	domaine d'utilisation .....	13
courbe (menu) .....	56	dommage structurel .....	69
courbe d'accélération.....	45, 56, 81	droit de propriété intellectuelle .....	10
courbe d'accélération, créer.....	56	durée .....	43
courbe d'accélération, modifier .....	56	durée à partir de la vitesse de consigne.....	53
courbe de freinage.....	45, 56, 81	durée de fonctionnement .....	77
courbe du second degré .....	81	durée de vie des accessoires.....	72
courbe linéaire .....	81	durée de vie des rotors et accessoires. 24, 83	
couvercle mal fermé.....	63	durée réglage fin.....	54
couvercle ne s'ouvre pas .....	63	dysfonctionnement de l'entraînement.....	63
craquelures.....	69	dysfonctionnements .....	63
créer une courbe d'accélération .....	56	<b>E</b>	
cycles.....	35, 55	éclats de verre .....	71
<b>D</b>		élimination .....	71
danger imminent.....	16	écran.....	40
danger possible .....	16	électricien qualifié .....	18
date de fabrication .....	12	éléments fonctionnels et de commande.....	11
déballage .....	30	Eloxal.....	68
décélération libre.....	45	emballage .....	30
décélération libre en dessous de.....	51	emplacement .....	32
déclaration CE de conformité.....	10, 89	emplacement de l'orifice pour le	
déclaration de décontamination .....	74	déverrouillage d'urgence .....	64
décontamination .....	68	énergie cinétique.....	12, 77
défaut d'étanchéité.....	72	enregistrer un programme.....	59
déformation des récipients .....	72	entrée et de sortie des données.....	55
démarrage d'une centrifugation.....	41	entretien de l'utilisateur .....	67
démarrage temporisé.....	54	équivalent CO <sub>2</sub> .....	77
démarrer un processus .....	48	erreur dans l'EEPROM.....	65
densité .....	14, 50	erreur de balourd .....	65
désactiver le verrouillage .....	52	erreur de communication .....	65
description du dysfonctionnement.....	74	erreur de couvercle .....	65
désinfectant .....	71	erreur de moteur .....	65
désinfection de la chambre du rotor et des		erreur de paramétrage .....	65
accessoires .....	71	erreur de processus .....	65
détergent .....	67, 71	erreur de système .....	65
déverrouillage d'urgence.....	64	erreur de tachymètre.....	65
devis .....	74	erreur de température .....	65
diagramme.....	80	erreur système.....	63

exécuter un programme .....	60	liste de sélection du rotor .....	44
exigences relatives au personnel .....	18	liste des programmes.....	45, 59, 60
explosives (substances).....	21	logement du rotor.....	35
<b>F</b>		logiciel de commande Spincontrol S .....	40
FCR .....	42	<b>M</b>	
fenêtre de dialogue du balourd.....	63	marquage des rotors.....	23, 70
fermeture du couvercle .....	34	marquage des rotors et accessoires .....	23
fiche technique de sécurité .....	78	marque de pression .....	69
fissures .....	68	matériel livré .....	10
fonction .....	53	matières dangereuses .....	71
fonction arrêt rapide .....	41	menu Aide.....	57
fonctionnement continu .....	43	menu Bibliothèque des programmes.....	48
fonctionnement court .....	43	menu Configuration.....	53
fonctionnement manuel.....	41	menu Courbe .....	56
fonctionnement programmé .....	58	menu Paramètres .....	49
force centrifuge relative.....	42	menu Standard .....	42
force centrifuge relative (FCR) .....	14	message d'erreur .....	27, 63
formulaire de retour d'un élément défectueux .....	74	mise au rebut de la centrifugeuse .....	76
freinage.....	45	mise au rebut de l'emballage .....	76
fusible du secteur.....	33	mise en place et raccordement .....	32
<b>G</b>		mise hors tension.....	62
garantie et responsabilité .....	9	mise sous tension .....	34
graisse haute performance pour supports du rotor.....	70	mises en garde .....	9, 34, 35, 39
graisse pour axes.....	67	mode de fonctionnement.....	13
graisse pour supports du rotor .....	70	mode d'emploi (importance).....	9
<b>I</b>		modèle.....	12, 66, 73, 77
indication de la progression .....	47	modification de la luminosité .....	58
infectieuses (substances).....	21, 71	modification du code .....	52
inflammables (substances) .....	21	modifications structurelles.....	21
inspection par le constructeur .....	73	modifier une courbe d'accélération .....	56
installation d'un rotor.....	34	<b>N</b>	
installation d'un rotor angulaire équipé d'un couvercle hermétique .....	35	nacelle .....	39
installation des accessoires .....	37	nacelles, nettoyage et entretien .....	69
installation des rotors et des accessoires...	34	nettoyage de la centrifugeuse .....	67
interrompre une décélération .....	41	niveau sonore .....	77
interruption d'une centrifugation .....	41	nombre de programmes.....	77
<b>J</b>		normes et réglementations.....	10
joint accroche.....	63	numéro de fabrication .....	66, 73
<b>L</b>		numéro de série.....	12
langue.....	54	<b>O</b>	
lieu d'installation.....	9	opérateur .....	19
		opérations de maintenance.....	73
		opérations d'entretien.....	67

## Index

options pour l'entrée et la sortie de données .....	62	récepteur .....	39
orifice d'aération .....	32	recommandations importantes .....	16
ouverture du couvercle .....	34	reconnaissance automatique du rotor .....	44
ouverture du couvercle après fonctionnement .....	53	réfrigérant .....	12, 77
<b>P</b>		réfrigération à l'arrêt .....	49
panne de courant .....	64	réfrigération préalable .....	49
panneau de commande .....	40	résistance à la chaleur continue .....	71
paramétrage, activer le mode .....	41	responsabilité de l'exploitant .....	17
Paramètres (menu) .....	49	retour d'éléments défectueux .....	74
pas de tension au réseau .....	63	retour des centrifugeuses, des pièces détachées et des accessoires .....	74
pathogènes (substances) .....	21, 67, 71	retrait d'un rotor .....	35, 36
périmètre de sécurité .....	20, 22, 32	revêtement de glissement .....	70
personnel qualifié .....	18	revêtement de rotor Sigma Comfort .....	25
plage de températures .....	77	revêtement Sigma Comfort .....	70
plaque signalétique .....	11, 12	rotation automatique des programmes .....	61
poids .....	29	rotation des programmes .....	53
portoirs multiples, nettoyage et entretien .....	69	rotor	
potentiel de réchauffement planétaire (PRP) .....	77	marquage .....	23
première mise en marche .....	34	rotor pour plaques de microtitrage .....	35
pression (réfrigérant) .....	77	rotor, retrait .....	35, 36
principe de la centrifugation .....	13	rotors et accessoires avec une durée de vie spécifique .....	83
processus .....	49	rotors et accessoires certifiés .....	20, 22
produit de décontamination .....	67	rotors pourvus du revêtement Sigma Comfort .....	70
programme de réfrigération rapide "RAPID_TEMP" .....	45	rotors, nettoyage et entretien .....	69
protection contre l'incendie .....	21	rupture d'alimentation .....	63
protection contre les décharges électriques .....	20	<b>S</b>	
protection d'entrée .....	77	sécurité chimique et biologique .....	21
protection thermique .....	63	sécurité des rotors et accessoires .....	23
protection thermique déclenchée .....	63	sécurité électrique .....	20
puissance .....	12	sécurité mécanique .....	20
puissance absorbée .....	77	sécurité pendant le fonctionnement .....	68
<b>R</b>		sélection, affichage et modification des données .....	41
raccordement électrique .....	77	Sigma Comfort, revêtement de rotor .....	25
radioactives (substances) .....	21, 67	signal .....	55
RAPID_TEMP programme de réfrigération rapide .....	45	signal d'information .....	55
rayon .....	14, 49	signal d'information acoustique .....	55
rayonnement UV .....	32, 67	signal externe .....	55
rayons des rotors .....	79	signal sonore .....	27
réactions chimiques .....	69	signe de corrosion .....	69
recherche des erreurs .....	63	signe de fatigue .....	73
		situation potentiellement dangereuse .....	16

solvant .....	22, 67, 69	traces de corrosion .....	20
stabilité chimique des plastiques .....	69	transport .....	29
stabilité des matières plastiques .....	22	transport outre-mer .....	29
standard (menu) .....	42	type de raccordement .....	32
stérilisation de la chambre du rotor et des accessoires .....	71	<b>U</b>	
stockage et transport .....	29	unité de température .....	54
substance dangereuse.....	22	utilisation conforme .....	9
substances hautement corrosives.....	21	<b>V</b>	
soutiens du rotor non suffisamment graissés .....	70	valeur limite "Delta T" .....	51
supprimer un programme.....	60	ventilation .....	65
surveillance de la température .....	27	vérification du raccord à la terre .....	27
symbole CE conforme à la directive 2006/42/CE .....	15	verres à centrifugation .....	39
symboles utilisés dans le mode d'emploi....	16	verrouillage .....	52
symboles utilisés sur l'appareil.....	15	verrouillage du couvercle .....	27
système .....	55	verrouiller une fonction.....	52
système anti-balourd.....	27	verrous du couvercle ne se déclenchent pas correctement .....	63
<b>T</b>		vêtements de protection.....	21
tableau de la durée de vie des rotors et accessoires .....	24, 83	vis de fixation du rotor .....	34, 35
tableau des codes d'erreur.....	65	vis du dispositif de sécurité pour le transport .....	30
tableau des stabilités .....	84	vis du dispositif de transport non retirées ...	63
température .....	42	vitesse .....	42, 77
température ambiante admissible .....	78	vitesse de rotation.....	14
température dans la chambre du rotor .....	27	vitesse max.....	12
tension d'alimentation .....	20, 32	vitesse maximale des récipients.....	39
tension de fonctionnement .....	20, 32	vitesse/FCR réglage fin.....	54
tension nominale.....	12	volume de remplissage (réfrigérant).....	77
toxiques (substances) .....	21, 67	volume utile – volume donné pour un récipient .....	39