

# LaboForce-100

## Mode d'emploi

Traduction des instructions originales



CE

N° de document : 16367025-06\_A-fr  
Date de parution : 2025.07.10

---

**Copyright**

Le contenu de ce mode d'emploi est la propriété de Struers ApS. Toute reproduction de ce mode d'emploi, même partielle, nécessite l'autorisation écrite de Struers ApS.

Tous droits réservés. © Struers ApS.

---

# Table des matières

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Concernant ce mode d'emploi</b>  | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>Sécurité</b>   | <b>5</b>  |
| 2.1      | Usage prévu   | 5         |
| 2.2      | LaboForce-100 mesures de sécurité   | 5         |
| 2.2.1    | À lire attentivement avant utilisation  | 5         |
| 2.3      | Messages de sécurité  | 6         |
| 2.4      | Messages de sécurité dans ce mode d'emploi  | 7         |
| <b>3</b> | <b>Commencer</b>  | <b>8</b>  |
| 3.1      | Description du dispositif   | 8         |
| 3.2      | LaboForce-100   | 9         |
| <b>4</b> | <b>Transport et stockage</b>  | <b>9</b>  |
| 4.1      | Stockage à long terme ou transport  | 9         |
| <b>5</b> | <b>Installation</b>   | <b>10</b> |
| 5.1      | Déballer la machine   | 10        |
| 5.2      | Vérifier la liste d'emballage   | 10        |
| 5.3      | Installation - LaboForce-100  | 10        |
| 5.4      | Branchement électrique à la machine   | 11        |
| 5.5      | Branchements à l'air comprimé   | 11        |
| 5.6      | Le porte-échantillons motorisé  | 12        |
| 5.6.1    | Insérer un porte-échantillons   | 12        |
| 5.6.2    | Insérer une plaque porte-échantillons   | 13        |
| 5.6.3    | Régler la hauteur de la plaque du porte-échantillons motorisé                           | 13        |
| 5.6.4    | Régler la position horizontale du porte-échantillons ou de la plaque porte-échantillons | 15        |
| 5.6.5    | Terminer le réglage   | 16        |
| 5.7      | Le porte-échantillons flexibles   | 16        |
| 5.7.1    | Régler la hauteur du porte-échantillons flexibles                                       | 18        |
| 5.7.2    | Régler la position horizontale du porte-échantillons flexibles                          | 19        |
| 5.8      | LaboDoser-100 avec LaboForce-100  | 19        |
| 5.9      | LaboDoser-10 avec LaboForce-100   | 20        |
| 5.10     | Niveaux de bruit et vibration   | 20        |
| <b>6</b> | <b>Opérer le dispositif</b>   | <b>20</b> |
| 6.1      | Fonctions du panneau de commande  | 20        |

---

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>7</b>  | <b>Maintenance et service</b>                          | <b>23</b> |
| 7.1       | Nettoyage général                                      | 23        |
| 7.2       | Quotidiennement  | 23        |
| 7.3       | Chaque semaine   | 24        |
| 7.3.1     | LaboForce-100 - la tête du porte-échantillons motorisé | 24        |
| 7.4       | Mensuellement  | 25        |
| 7.4.1     | LaboForce-100 - Vider le filtre d'eau/d'huile          | 25        |
| 7.5       | Pièces détachées                                       | 25        |
| 7.6       | Maintenance et réparation                              | 25        |
| 7.6.1     | Vérification maintenance - LaboForce-100               | 26        |
| 7.7       | Élimination  | 26        |
| <b>8</b>  | <b>Indication d'erreurs</b>                            | <b>27</b> |
| 8.1       | LaboForce-100  | 27        |
| 8.1.1     | Messages et Erreurs - LaboForce-100                    | 27        |
| <b>9</b>  | <b>Caractéristiques techniques</b>                     | <b>32</b> |
| 9.1       | Données techniques                                     | 32        |
| 9.2       | Schémas - LaboForce-100                                | 33        |
| 9.3       | Informations légales et réglementaires                 | 37        |
| <b>10</b> | <b>Fabricant</b>                                       | <b>37</b> |
|           | <b>Déclaration d'incorporation d'une quasi-machine</b> | <b>39</b> |

# 1 Concernant ce mode d'emploi



## PRUDENCE

L'équipement Struers ne doit être utilisé qu'en rapport avec et comme décrit dans le mode d'emploi fourni avec l'équipement.



## Remarque

Lire le mode d'emploi avec attention avant l'utilisation.



## Remarque

Pour voir le détail d'une information spécifique, voir la version en ligne de ce mode d'emploi.

## 2 Sécurité

### 2.1 Usage prévu

Ce dispositif a été conçu pour la préparation métallographique semi-automatique professionnelle (prépolissage ou polissage) des matériaux en vue d'une inspection métallographique ultérieure.

LaboForce-100 est destiné à être utilisé en combinaison avec :

- LaboPol-30
- LaboPol-60
- LaboDoser-100

**Ne pas utiliser ce dispositif pour** Autres équipements que ceux mentionnés dans la section "Usage prévu"

**Modèle** LaboForce-100

### 2.2 LaboForce-100 mesures de sécurité



#### 2.2.1 À lire attentivement avant utilisation

Ne pas tenir compte de ces informations, et toute mauvaise manipulation de l'équipement, peut entraîner des dommages sévères à la personne, ainsi que des dommages matériels.

### Mesures de sécurité spécifiques – risques résiduels

1. Pour empêcher les échantillons de se détacher du porte-échantillons, s'assurer que le ou les échantillon(s) soient solidement bridés dans le porte-échantillons.
2. Le port de chaussures de sécurité est recommandé lors de la manipulation des porte-échantillons lourds.

### Mesures de sécurité d'ordre général

1. L'installation de la machine doit être conforme aux règles de sécurité locales. Toutes les fonctions de la machine et tout équipement connecté doivent être parfaitement opérationnels.
2. Ce dispositif doit être installé solidement sur la machine.
3. L'opérateur devra lire les mesures de sécurité et le mode d'emploi, ainsi que les sections pertinentes des modes d'emploi relatifs à tous les équipements et accessoires connectés.
4. En cas de mauvais fonctionnement ou de bruits inhabituels, arrêter la machine et appeler le SAV.
5. Consommables : se limiter à l'utilisation de consommables spécifiquement développés pour un usage avec ce type d'équipement matériellographique. Les consommables à base d'alcool : Respecter les mesures de sécurité en vigueur pour la manipulation, le mélange, le remplissage, le vidage et l'élimination des liquides à base d'alcool.
6. En cas d'incendie, alerter les personnes présentes et les pompiers. Déconnecter l'alimentation en courant électrique. Utiliser un extincteur à poudre. Ne pas utiliser d'eau.
7. La machine doit être opérée et maintenue par un personnel qualifié/formé seulement.
8. Toujours couper le courant et retirer la prise ou le câble avant de démonter la machine ou d'installer des composants supplémentaires.
9. La machine doit être débranchée de la prise de courant principal avant tout service technique. Attendre 5 minutes que le potentiel résiduel dans les condensateurs soit déchargé.
10. L'équipement Struers ne doit être utilisé qu'en rapport avec et comme décrit dans le mode d'emploi fourni avec l'équipement.
11. Cette machine a été conçue pour une utilisation avec des consommables Struers spécialement prévus pour cet usage et pour ce type de machine.
12. En cas de mauvais usage, d'installation incorrecte, de modification, de négligence, d'accident ou de réparation impropre, Struers n'acceptera aucune responsabilité pour des dommages causés à l'utilisateur ou à la machine.
13. Le démontage d'une pièce quelconque de la machine, en cas d'entretien ou de réparation, doit toujours être assuré par un technicien qualifié (en électromécanique, électrique, mécanique, pneumatique, etc.).

## 2.3 Messages de sécurité

Struers utilise les signes suivants pour signaler les risques potentiels.

**ATTENTION**

Ce signe avertit d'un danger comportant un risque moyennement élevé lequel, s'il n'est pas évité, peut être mortel ou entraîner des blessures graves.

**RISQUE D'ÉCRASEMENT**

Ce signe avertit d'un risque d'écrasement lequel, s'il n'est pas évité, peut entraîner des blessures légères, modérées ou graves.

**PRUDENCE**

Ce signe avertit d'un danger comportant un risque faible lequel, s'il n'est pas évité, peut entraîner des blessures légères ou de gravité modérée.

**Arrêt d'urgence**

Arrêt d'urgence

**Messages d'ordre général****Remarque**

Ce signe avertit d'un risque de dommage matériel, ou la nécessité de procéder avec prudence.

**Conseil**

Ce signe indique que des informations complémentaires et des conseils sont disponibles.

**2.4 Messages de sécurité dans ce mode d'emploi****ATTENTION**

L'équipement Struers ne doit être utilisé qu'en rapport avec et comme décrit dans le mode d'emploi fourni avec l'équipement.

**PRUDENCE**

Pour empêcher les échantillons de se détacher du porte-échantillons, s'assurer que le ou les échantillon(s) soient solidement bridés dans le porte-échantillons.

**PRUDENCE**

Le port de chaussures de sécurité est recommandé lors de la manipulation des porte-échantillons lourds.

**RISQUE D'ÉCRASEMENT**

Ne pas approcher la main de la plaque porte-échantillons lorsque le porte-échantillons motorisé descend.



**PRUDENCE**

Pour empêcher les échantillons de se détacher du porte-échantillons, s'assurer que le ou les échantillon(s) soient entièrement recouverts par le porte-échantillons flexibles.



**RISQUE D'ÉCRASEMENT**

Ne pas approcher la main du porte-échantillons flexibles lorsque le porte-échantillons motorisé descend.



**PRUDENCE**

Rester à distance des parties rotatives pendant l'opération.



**PRUDENCE**

Lors du travail sur des machines avec parties rotatives, faire attention que les vêtements et/ou les cheveux ne restent pas pris dans les parties en rotation.

## 3 Commencer

### 3.1 Description du dispositif

LaboForce-100 est un panneau de commande/unité porte-échantillons motorisé pouvant être installé sur les machines de préparation matériellographique semi-automatiques (prépolissage/polissage) suivantes : LaboPol-30 et LaboPol-60.

Sur l'écran du panneau de commande, l'opérateur programme les paramètres du processus requis, le support de prépolissage/polissage ainsi que le liquide de refroidissement/ suspension abrasive à utiliser.

L'eau de refroidissement est appliquée automatiquement lorsque l'opérateur ouvre le robinet d'eau. L'opérateur applique les autres liquides manuellement, ou automatiquement si LaboDoser-100 est installé.

Un support doit être utilisé pour la préparation des échantillons avec le porte-échantillons motorisé. Le dispositif porte-échantillons peut contenir un maximum de 6 échantillons.

L'opérateur décide du porte-échantillons/plaque porte-échantillons à utiliser :

- Un porte-échantillons, qui est un dispositif de fixation permettant de maintenir solidement fixés les échantillons.
- Une plaque porte-échantillons, où des sabots de pression de la tête du porte-échantillons motorisé permettent de maintenir solidement en place les échantillons.

L'opérateur met la machine en marche en pressant le bouton **Marche** sur le panneau de commande.

La machine s'arrête automatiquement.

L'opérateur nettoie les échantillons avant l'étape de préparation suivante ou l'inspection.

La machine devra toujours être utilisée avec une protection anti-projection.

Si l'arrêt d'urgence est activé, le courant à toutes les parties mobiles est coupé.

## 3.2 LaboForce-100

Vue de face



- |   |   |
|---|---|
| <b>A</b> Panneau de commande            | <b>D</b> Tête porte-échantillons motorisé |
| <b>B</b> Bouton Bouton rotatif/poussoir | <b>E</b> Colonne du panneau de commande   |
| <b>C</b> Éclairage LED (non montré)     |   |

# 4 Transport et stockage

Si, à tout moment après l'installation, il est nécessaire de déplacer l'unité ou de la stocker, il est recommandé de suivre un certain nombre de consignes.

- Emballer l'unité avec soin avant son transport. Un emballage insuffisant pourrait causer des dommages sérieux à l'unité et annulerait la garantie. Contacter le SAV Struers.
- Nous vous recommandons d'utiliser l'emballage et les fixations d'origine.

## 4.1 Stockage à long terme ou transport

Pour les instructions sur comment préparer l'unité à un stockage à long terme ou au transport, consulter le mode d'emploi spécifique à la machine.

Porter une attention particulière à ce qui suit :

- Débrancher l'unité de l'alimentation en courant électrique.
- Retirer le panneau de commande ou le porte-échantillons motorisé.
- Placer la machine et ses accessoires dans leur emballage d'origine.

## 5 Installation

### 5.1 Déballer la machine



**Remarque**

Nous vous recommandons de conserver l'emballage et les fixations d'origine pour une éventuelle utilisation future.

1. Couper le ruban adhésif sur le haut de la boîte.
2. Sortir les pièces détachées.
3. Sortir l'unité de la caisse.

### 5.2 Vérifier la liste d'emballage

Des accessoires en option peuvent être inclus dans la caisse d'emballage.

La caisse de transport contient les pièces suivantes :

| Unités. | Description  |
|---------|--|
| 1       | LaboForce-100  |
| 1       | Raccord. Diamètre: De 6 à 1/8"                                     |
| 1       | Clé hexagonale avec poignée en croix, 4 x 150                      |
| 1       | Disque d'espacement  |
| 1       | Pièce de distance, à utiliser avec le porte-échantillons flexibles |
| 1       | Jeu de modes d'emploi  |

### 5.3 Installation - LaboForce-100



**Remarque**

Ce dispositif doit être installé solidement sur la machine.

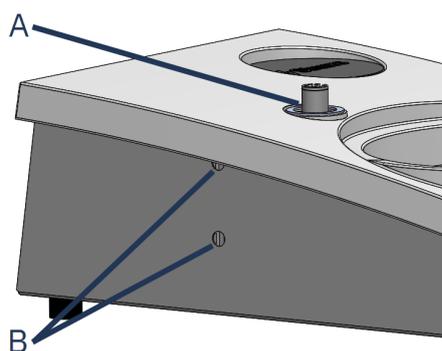


**Remarque**

Ne pas utiliser le bouton Bouton rotatif/poussoir pour déplacer LaboForce-100.

**Procédure**

1. Installer le porte-échantillons motorisé dans l'orifice de support de la machine.
2. Utiliser la clé Allen pour serrer les deux vis de fixation. Ne pas serrer les vis complètement.



**A** Orifice de support

**B** Vis de fixation

## 5.4 Branchement électrique à la machine



### Conseil

Le câble de communication dans l'orifice de support n'est pas utilisé pour LaboForce-100.

Le câble raccordé à LaboForce-100 fournit une alimentation électrique 24 V et un bus de données, ce qui permet à la machine et à LaboForce-100 de communiquer.

1. Eteindre la machine.
2. Connecter le câble au connecteur LaboForce-100 au dos de la machine.

## 5.5 Branchements à l'air comprimé

### Procédure



### Remarque

La soupape d'air principale ne fait pas partie de l'unité et devra être installée et réglée avant d'installer le porte-échantillons motorisé.

1. Monter un tuyau de pression sur l'accouplement rapide et le fixer à l'aide du collier de serrage.
2. Connecter le tuyau d'arrivée d'air à l'accouplement rapide.
3. Fixer l'autre extrémité du tuyau d'arrivée d'air à l'arrivée de l'air comprimé sur le porte-échantillons motorisé.



### Remarque

La pression de l'air doit être entre 6 bar et 6 - 9,9 bar.

**Conseil**

Le porte-échantillons motorisé nécessite un flux continu d'air comprimé par la soupape régulatrice – un léger sifflement ne signifie pas une fuite d'air.

## 5.6 Le porte-échantillons motorisé

Le porte-échantillons motorisé peut fonctionner soit avec des plaques porte-échantillons pour échantillons individuels, soit avec des porte-échantillons pour échantillons multiples.

### 5.6.1 Insérer un porte-échantillons

#### Insérer un porte-échantillons

**PRUDENCE**

Pour empêcher les échantillons de se détacher du porte-échantillons, s'assurer que le ou les échantillon(s) soient solidement bridés dans le porte-échantillons.

**PRUDENCE**

Le port de chaussures de sécurité est recommandé lors de la manipulation des porte-échantillons lourds.

**RISQUE D'ÉCRASEMENT**

Ne pas approcher la main de la plaque porte-échantillons lorsque le porte-échantillons motorisé descend.

**Remarque**

Lors du travail avec des porte-échantillons s'assurer que les vis bridant les échantillons ne dépassent pas du porte-échantillons.  
Utiliser différentes longueurs de vis pour les échantillons avec différents diamètres.

**Conseil**

La hauteur maximum des échantillons dans le porte-échantillons est de 32 mm. Si les échantillons excèdent 32 mm, le porte-échantillons ne pourra pas être logé dans la tête du porte-échantillons motorisé.

1. Presser le bouton **Descendre/Monter** pour s'assurer que la tête du porte-échantillons motorisé soit complètement levée.



2. Presser le bouton noir sur la tête du porte-échantillons motorisé.
3. Insérer le porte-échantillons et le faire tourner jusqu'à ce que les trois tiges soient alignées avec les orifices dans le porte-échantillons motorisé.
4. Pousser le porte-échantillons vers le haut jusqu'à ce qu'il se verrouille en position.
5. Relâcher le bouton noir sur la tête du porte-échantillons motorisé. S'assurer que le porte-échantillons soit solidement fixé.

**Conseil**

Si vous utilisez un porte-échantillons, vous n'avez pas besoin d'ajuster la hauteur.

### 5.6.2 Insérer une plaque porte-échantillons

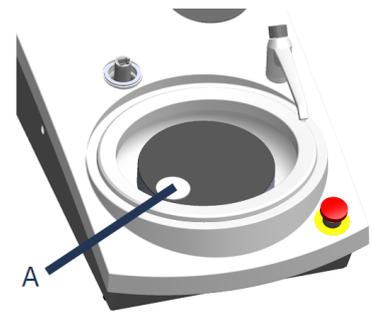
1. Presser le bouton **Descendre/Monter** pour s'assurer que la tête du porte-échantillons motorisé soit complètement levée.
2. Presser le bouton noir sur la tête du porte-échantillons motorisé.
3. Insérer la plaque porte-échantillons et la faire tourner jusqu'à ce que les trois tiges soient alignées avec les orifices dans le porte-échantillons motorisés.
4. Pousser la plaque porte-échantillons vers le haut jusqu'à ce qu'elle soit verrouillée en position.
5. Relâcher le bouton noir sur la tête du porte-échantillons motorisé. S'assurer que la plaque porte-échantillons soit solidement fixée.



### 5.6.3 Régler la hauteur de la plaque du porte-échantillons motorisé

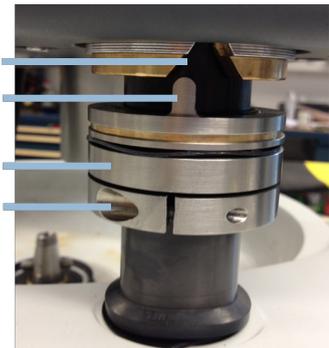
Ce qui suit ne s'applique que lorsque des plaques porte-échantillons sont utilisées.

1. Lorsqu'une plaque porte-échantillons est montée, placer un support de préparation sur le disque de préparation.
2. Choisir le support de préparation le plus 'épais' à utiliser et le placer sur le disque de préparation. Généralement, il s'agira d'un SiC Foil sur un disque MD-Gekko ou SiC Paper sur un disque MD-Fuga ou un MD-Alto.
3. Placer le disque d'espacement fourni sur le support de préparation.



**A** Disque d'espacement

4. Soutenir la tête de LaboForce-100 et desserrer la vis dans la bague de réglage.



- A** Rainure en V  
**B** Tige  
**C** Bague de réglage  
**D** Vis de fixation

5. Presser le bouton **Descendre/Monter** pour faire descendre la tête du porte-échantillons motorisé. Un message d'erreur apparaîtra, car la tête du porte-échantillons n'est pas en contact avec la bague de réglage.



6. Faire monter la bague de réglage jusqu'à ce que la tige s'enclenche dans la rainure en V sur le châssis du panneau de commande.
7. Serrer la vis de réglage pour la fixer dans cette position.
8. Presser le bouton **Bouton rotatif/poussoir** pour effacer le message d'erreur.
9. Presser le bouton **Descendre/Monter** pour faire monter la tête du porte-échantillons motorisé.



#### 5.6.4 Régler la position horizontale du porte-échantillons ou de la plaque porte-échantillons

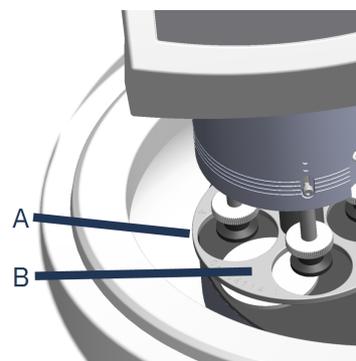
Lorsqu'un porte-échantillons ou une plaque porte-échantillons est monté :

1. Presser le bouton **Descendre/Monter** pour faire descendre la tête du porte-échantillons motorisé.
2. Desserrer les 2 vis de fixation qui maintiennent la colonne de support du panneau de commande.
3. Remplacer la protection anti-projection manuelle par une protection anti-projection pour la préparation semi-automatique ou une protection anti-projection pour le disque de prépolissage sous eau.
4. Faire pivoter la tête du porte-échantillons motorisé vers la droite.



#### Avec MD-Disc

1. La plaque porte-échantillons devra être positionnée pour laisser l'échantillon dépasser de 3 à 4 mm au-delà du bord du disque de préparation.



- A** Bord du disque  
**B** Plaque porte-échantillons

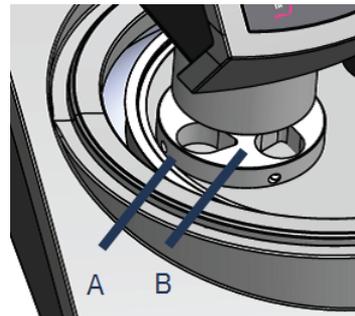
### Avec un disque de prépolissage sous eau

1. Placer la plaque porte-échantillons dans une position de 2 à 3 mm de l'anneau métallique.



#### Remarque

La colonne de support ne peut être que légèrement pivotée.  
Ne pas forcer.



**A** Anneau métallique

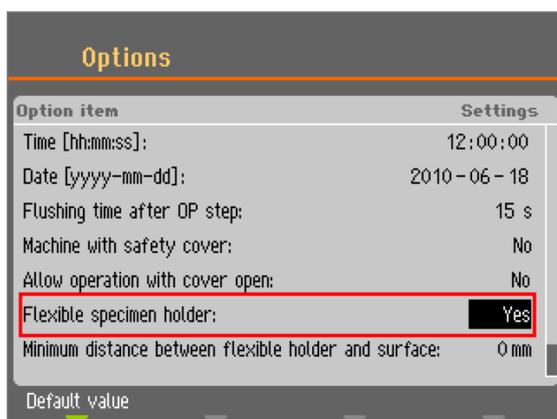
**B** Porte-échantillons

### 5.6.5 Terminer le réglage

1. Serrer fermement les 2 vis de fixation. Le porte-échantillons motorisé restera alors dans cette position.
2. Utiliser les deux capuchons de recouvrement pour boucher les orifices.  
La clé hexagonale et les capuchons de recouvrement sont inclus.

## 5.7 Le porte-échantillons flexibles

1. Dans l'écran **Main menu** (Menu principal), choisir **Flexible specimen holder methods** (Méthodes pour porte-échantillons flexibles).
2. Si l'élément de menu **Flexible specimen holder methods** (Méthodes pour porte-échantillons flexibles) n'est pas disponible dans le menu principal, vous devez l'activer dans le logiciel :
  - Dans le menu **Configuration** (Configuration), sélectionner **Options** (Options).
  - Régler **Flexible specimen holder** (Porte-échantillons flexibles) sur **Yes** (Oui).



### Insérer un porte-échantillons flexibles



#### PRUDENCE

Pour empêcher les échantillons de se détacher du porte-échantillons, s'assurer que le ou les échantillon(s) soient entièrement recouverts par le porte-échantillons flexibles.



#### RISQUE D'ÉCRASEMENT

Ne pas approcher la main du porte-échantillons flexibles lorsque le porte-échantillons motorisé descend.

### Procédure



#### Conseil

Veiller à utiliser suffisamment de force selon la taille de l'échantillon et les recommandations de Struers.  
Les méthodes du Guide Metalog de Struers se basent sur un échantillon avec une zone de 7 cm<sup>2</sup>.  
Ajuster la méthode selon votre zone d'échantillon spécifique.



#### Conseil

Veiller à ce que le support de préparation soit suffisamment mouillé avant de commencer le processus de préparation.

1. Presser le bouton **Descendre/Monter** pour s'assurer que la tête du porte-échantillons motorisé soit complètement levée.
2. Presser le bouton noir sur la tête du porte-échantillons motorisé.
3. Insérer le porte-échantillons flexibles et le faire tourner jusqu'à ce que les trois tiges soient alignées avec les orifices dans le porte-échantillons motorisé.
4. Pousser le porte-échantillons flexibles vers le haut jusqu'à ce qu'il se verrouille en position.
5. Relâcher le bouton noir sur la tête du porte-échantillons motorisé. S'assurer que le porte-échantillons flexibles soit solidement fixé.



### Utiliser le porte-échantillons flexibles

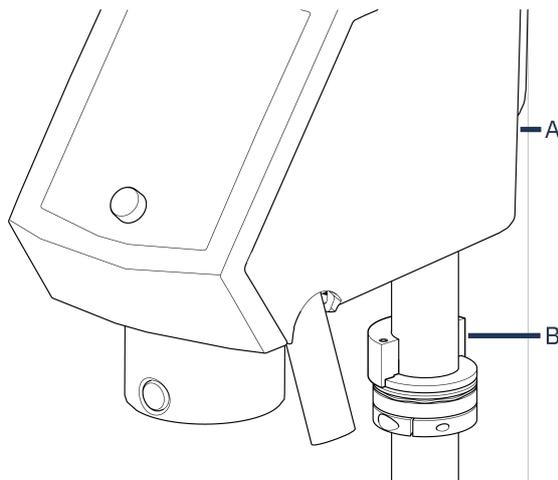
1. Placer l'échantillon ou les échantillons sur le support de préparation.
2. Presser le bouton **Descendre/Monter** pour abaisser le porte-échantillons flexibles.
3. S'assurer qu'aucun échantillon ne dépasse du porte-échantillons flexibles. Si c'est le cas, ajuster les échantillons.
  - Presser le bouton **Descendre/Monter** pour lever le porte-échantillons flexibles.
  - Ajuster les échantillons.
4. Répéter jusqu'à ce que tous les échantillons soient correctement placés.
5. Démarrer le processus de préparation.
 

Le processus de préparation s'arrête automatiquement lorsque le temps de préparation programmé est écoulé.
6. Nettoyer le porte-échantillons flexibles avant la prochaine étape de préparation.

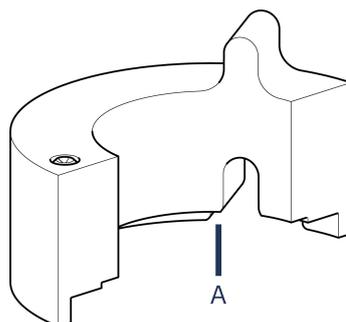


#### 5.7.1 Régler la hauteur du porte-échantillons flexibles

1. Fixer la pièce de distance comme montré dans l'illustration ci-dessous.



- A** LaboForce-100  
**B** Pièce de distance



**A** Pièce de distance



**Remarque**

Veillez à retirer la pièce de distance si vous allez à nouveau travailler avec des plaques porte-échantillons ou des porte-échantillons classiques.

### 5.7.2 Régler la position horizontale du porte-échantillons flexibles

Avec un porte-échantillons flexibles sur LaboForce-100, Tegramin-25 ou Tegramin-30 :

1. Presser le bouton **Descendre/Monter** pour faire descendre la tête du porte-échantillons motorisé.
2. Desserrer les 2 vis de fixation qui maintiennent la colonne de support du panneau de commande.
3. Le porte-échantillons flexibles devra être positionné de manière à ne pas laisser l'échantillon dépasser de plus de 1 mm au-delà du bord du disque de préparation.



## 5.8 LaboDoser-100 avec LaboForce-100

Si LaboDoser-100 avec LaboForce-100 est utilisé, se reporter au mode d'emploi de la machine spécifique.

## 5.9 LaboDoser-10 avec LaboForce-100

Si LaboDoser-10 avec LaboForce-100 est utilisé, un support est requis.



## 5.10 Niveaux de bruit et vibration

Pour toute information relative aux niveaux de bruit et vibration, voir le mode d'emploi spécifique de la machine.

# 6 Opérer le dispositif

Pour les instructions sur comment opérer le dispositif, consulter le mode d'emploi spécifique à la machine.

Voir aussi la section « Usage prévu » du mode d'emploi de la machine spécifique.

## 6.1 Fonctions du panneau de commande



### **PRUDENCE**

Rester à distance des parties rotatives pendant l'opération.



### **PRUDENCE**

Lors du travail sur des machines avec parties rotatives, faire attention que les vêtements et/ou les cheveux ne restent pas pris dans les parties en rotation.



**A** Panneau de commande

**C** Tête porte-échantillons motorisé

**B** Bouton Bouton rotatif/poussoir

**D** Colonne du panneau de commande

| Bouton  | Fonction  |
|---|---|
|   | <p><b>Touche de fonction</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Presser ce bouton pour activer les commandes à diverses fins. Voir la ligne du bas de chaque écran individuel.</li> </ul>   |
|  | <p><b>Rotation du disque</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Démarre la rotation du disque (fonction <b>Centrifugation</b>).</li> <li>Presser de nouveau ce bouton pour interrompre la rotation.</li> </ul>  |
|  | <p><b>Descendre/Monter</b></p> <p>Presser ce bouton pour faire descendre et monter la tête du porte-échantillons motorisé lors de la préparation des échantillons individuels ou pour régler les positions de la plaque porte-échantillons ou du porte-échantillons.</p>                                |
|  | <p><b>Eau</b></p> <p>Commande manuelle</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Presser le bouton pour faire couler l'eau. L'eau coule quand il n'y a pas de processus en cours.</li> <li>Presser de nouveau le bouton pour arrêter l'eau. L'eau s'arrête automatiquement après 5 minutes.</li> </ul> |

| Bouton  | Fonction  |
|---|---|
|    | <p><b>Abrasif</b></p> <p>Cette fonction n'est active que lorsque des unités de dosage sont installées.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Commande manuelle : Presser ce bouton pour appliquer la suspension diamantée à partir de la bouteille de dosage.</li> </ul> |
|    | <p><b>Lubrifiant</b></p> <p>Cette fonction n'est active que lorsque des unités de dosage sont installées.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Commande manuelle : Presser ce bouton pour appliquer le lubrifiant de la bouteille de dosage.</li> </ul>                 |
|   | <p><b>Marche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Démarre le processus de préparation.</li> </ul>   |
|  | <p><b>Arrêt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrête le processus de préparation.</li> </ul>   |
|  | <p><b>ESC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presser ce bouton pour retourner à l'écran précédent ou pour abandonner des fonctions/changements.</li> </ul>  |

#### Le bouton rotatif/poussoir

- Tourner le bouton Bouton rotatif/poussoir pour déplacer le focus sur l'écran et modifier les étapes et les réglages. Presser pour basculer lorsque seulement 2 options sont disponibles.
- Presser le bouton Bouton rotatif/poussoir pour choisir une fonction ou sauvegarder un réglage spécifique.



A Bouton rotatif/poussoir

## 7 Maintenance et service

### Questions techniques et pièces détachées

Pour toutes questions d'ordre technique ou commande de pièces détachées, indiquer le no. de série et la tension/fréquence. Le numéro de série et la tension sont indiqués sur la plaque signalétique de la machine.

### 7.1 Nettoyage général

Pour prolonger la durée de vie de la machine, nous recommandons vivement de procéder à un nettoyage régulier.



**Remarque**

Ne pas utiliser de chiffon sec, car les surfaces ne résisteraient pas à l'abrasion. Utiliser de l'éthanol ou de l'isopropanol pour éliminer la graisse et l'huile.



**Remarque**

Ne jamais utiliser d'acétone, de benzène ni d'autres solvants similaires.

#### Si la machine n'est pas utilisée pendant une période de temps prolongé

- Nettoyer soigneusement la machine et tous les accessoires.

### 7.2 Quotidiennement

- Nettoyer toutes les surfaces accessibles à l'aide d'un chiffon doux, humide.

## 7.3 Chaque semaine

- Nettoyer le panneau de commande à l'aide d'un chiffon doux, humide et de détergents ordinaires.

### 7.3.1 LaboForce-100 - la tête du porte-échantillons motorisé

#### Nettoyage

LaboForce-100 est équipé(e) d'une fonction qui permet de nettoyer les sabots appliquant la force sur les échantillons ainsi que le verrou qui fixe la plaque porte-échantillons pour les échantillons individuels.

La force sur les sabots de pression est générée par des tiges de friction maintenues en place par les vis dans le boîtier ressort.

Nettoyer les sabots de pression et les pistons en appliquant la force sur les échantillons et le porte-échantillons.

#### Procédure

1. Presser la soupape de décharge pour vider le filtre d'eau/huile. Voir la section [LaboForce-100 - Vider le filtre d'eau/d'huile ▶25](#).
2. À partir de **Main menu** (Menu principal), choisir **Maintenance** (Maintenance) > **Cleaning of specimen mover head** (Nettoyage de la tête du porte-échantillons).
3. Presser F1 pour activer l'une des fonctions.



#### Remarque

Ne jamais essayer de forcer l'un des mouvements. Si les composants ne bougent pas comme ils devraient, toujours contacter le SAV Struers.

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| – Faire descendre les sabots. | Les pistons peuvent à présent être nettoyés ou lubrifiés.                    |
| – Faire monter les sabots     | Fait revenir les sabots en position d'opération.                             |
| – Porte-échantillons monté    | Fait monter la tête du porte-échantillons motorisé pour le nettoyage.        |
| – Porte-échantillons descendu | Fait revenir la tête du porte-échantillons motorisé en position d'opération. |

## 7.4 Mensuellement

### 7.4.1 LaboForce-100 - Vider le filtre d'eau/d'huile

Le porte-échantillons motorisé est pourvu d'un filtre d'eau/huile éliminant les quantités excessives de ces substances de l'alimentation en air comprimé.

Vider régulièrement le filtre.

#### Procédure

1. Localiser la soupape de décharge au fond de LaboForce-100.
2. Tenir un chiffon sous la soupape et presser la soupape de décharge pour vider le filtre d'eau/huile.



## 7.5 Pièces détachées

### Questions techniques et pièces détachées

Pour toutes questions d'ordre technique ou commande de pièces détachées, indiquer le no. de série et la tension/fréquence. Ces informations sont indiquées sur la plaque signalétique de la machine.

Pour plus d'informations, ou pour vérifier la disponibilité des pièces détachées, contacter le SAV Struers. Les coordonnées sont disponibles sur [Struers.com](http://Struers.com).

## 7.6 Maintenance et réparation

Nous recommandons un entretien régulier à accomplir annuellement ou toutes les 1500 heures d'utilisation.

Au démarrage de la machine, l'écran affiche des informations relatives au temps de fonctionnement total et à la maintenance de la machine.

Après 1500 heures de fonctionnement, l'affichage montre un message rappelant à l'utilisateur qu'il est temps de planifier une visite de maintenance.



#### Remarque

La maintenance ne devra être assurée que par un technicien qualifié (en électromécanique, électronique, mécanique, pneumatique, etc.).  
Contacter le SAV Struers.

### 7.6.1 Vérification maintenance - LaboForce-100

Des informations sur la durée totale du temps d'opération et de la maintenance de la machine sont affichées sur l'écran à la mise en marche.

Une fois que les 1500 heures d'opération sont dépassées, un message apparaîtra pour alerter l'opérateur que l'intervalle de service recommandé est dépassé.

- Contacter le SAV Struers.

#### Informations relatives au service

LaboForce-100 donne des informations détaillées sur l'état des différents composants.



#### Conseil

Les menus et écrans d'information relatifs au service sont en anglais uniquement. Utiliser les noms et termes indiqués sur l'écran pour la communication avec le SAV local ou le Service Struers.

Les informations relatives au service sont en lecture seule. Les réglages de la machine ne peuvent être ni changés, ni modifiés.

- À partir de **Main menu** (Menu principal), choisir **Maintenance** (Maintenance) > **Service functions** (Fonctions service).

Dans l'affichage **Service functions** (Fonctions service) il est possible d'accéder à un certain nombre d'écrans :

- **Device information** (Informations sur le dispositif)
- **Statistics** (Statistiques)
- **Inputs** (Entrées)
- **Outputs** (Sorties)
- **Voltage and temperature monitor** (Moniteur tension et température)
- **Functional tests** (Essais de fonctionnement)
- **Adjustment and calibration** (Réglage et calibrage)

Les informations relatives au service peuvent aussi être utilisées en collaboration avec le SAV Struers pour un diagnostic de l'équipement à distance.

## 7.7 Élimination



Un équipement marqué du symbole WEEE contient des composants électriques et électroniques et ne devra pas être éliminé comme déchet ordinaire.

Veillez contacter les autorités locales pour toutes informations sur la méthode d'élimination correcte conforme à la législation nationale.

Pour l'élimination des consommables et du liquide de recyclage, suivre les réglementations locales en vigueur.

## 8 Indication d'erreurs

Pour des conseils de dépannage, consulter le mode d'emploi spécifique à la machine.

### 8.1 LaboForce-100

| Erreur  | Cause  | Action   |
|---|--|--|
| La plaque porte-échantillons vibre.                                   | La plaque porte-échantillons est déséquilibrée.                          | Remplacer la plaque porte-échantillons.  |
|   | Les vis de la plaque porte-échantillons sont desserrées.                 | Serrer les vis de la plaque porte-échantillons.  |
| Le disque de préparation ne tourne pas uniformément ou s'arrête.      | La force est trop élevée.  | Réduire la force.  |
| Le disque de préparation s'arrête.                                    | Le convertisseur de fréquences a stoppé l'équipement.                    | Eteindre l'équipement.<br>Attendre quelques minutes, puis remettre en marche.<br>Si l'erreur persiste :<br>Contacter le SAV Struers. |
| La colonne commence à tourner.  | Les vis de la colonne sont desserrées.                                   | Serrer les vis immédiatement.  |
| Echantillons irréguliers.   | Les échantillons sont plus larges que le rayon du disque de préparation. | Utiliser des échantillons plus petits.   |
|   | Les échantillons passent au centre du disque.                            | Repositionner la position horizontale du panneau de commande.  |
| Usure continue, irrégulière sur un support de prépolissage/polissage. | L'accouplement du porte-échantillons est usé.                            | Remplacer l'accouplement.  |

#### 8.1.1 Messages et Erreurs - LaboForce-100

Les messages d'erreur sont répartis en deux catégories :

- Messages et Erreurs

##### Messages

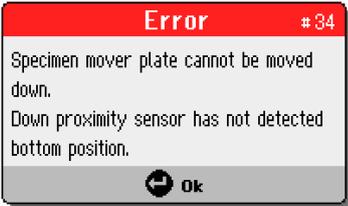
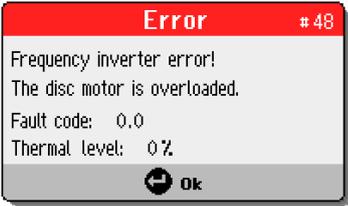
Les messages donnent des informations sur le statut de la machine et sur les erreurs mineures.

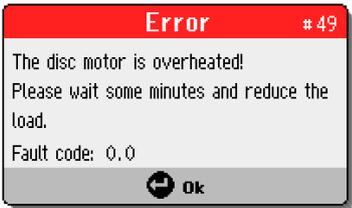
##### Erreurs

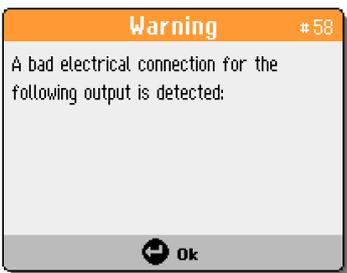
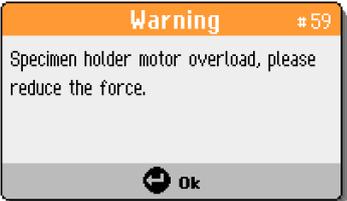
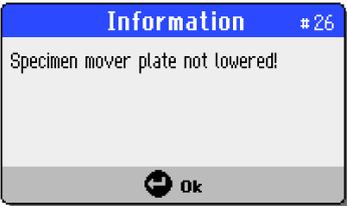
Les erreurs doivent être corrigées avant de poursuivre le processus.

Presser **Enter** pour acquiescer l'erreur/le message

| #  | Message d'erreur  | Explication   | Action  |
|----|---|---|---|
| 3  |  <p>(Défaillance machine lors de l'autotest de démarrage.<br/>Redémarrer la machine.<br/>Si le problème persiste, contacter le SAV Struers.<br/>(Motif: #__ - Erreur inconnue)</p> | Erreur de communication interne à la mise en marche.              | Remettre la machine en marche.<br><br>Si l'erreur persiste, contacter le SAV Struers.<br><br>Noter le numéro de la Raison.  |
| 28 |  <p>(Le porte-échantillons ne peut pas être descendu.<br/>Le capteur de proximité inférieur n'a pas détecté la position inférieure.)</p>  |   | Vérifier qu'aucun obstacle n'empêche le mouvement du porte-échantillons.<br>Vérifier le système pneumatique.<br><br>Si l'erreur persiste, contacter le SAV Struers. |
| 29 |  <p>(Pas d'air ou pression d'air trop basse !)</p>   | La pression dans le système d'air comprimé est trop basse.        | Vérifier le système d'air comprimé.   |
| 30 |  <p>(Erreur de régulation de la pression !)</p>  | La pression dans le système d'air comprimé est trop élevée/basse. | Vérifier le système d'air comprimé.<br><br>Remettre la machine en marche.<br><br>Si l'erreur persiste, contacter le SAV Struers.                                    |

| #  | Message d'erreur   | Explication   | Action   |
|----|--|---|--|
| 34 |  <p>(La plaque du porte-échantillons motorisée ne peut pas être descendue.<br/>Le capteur de proximité inférieur n'a pas détecté la position inférieure.)</p> |   | <p>Vérifier qu'aucun obstacle n'empêche le mouvement de la plaque porte-échantillons.</p> <p>Vérifier le système pneumatique.</p> <p>Si l'erreur persiste, contacter le SAV Struers.</p> |
| 46 |  <p>(Le T/M du moteur du disque n'a pas été atteint.)</p>   | <p>Le moteur du disque ne tourne pas ou ne parvient pas à atteindre les T/M réglées.</p> <p>Le processus de polissage est interrompu.</p> | <p>Redémarrer le processus.</p> <p>Si l'erreur persiste, contacter le SAV Struers.</p>   |
| 48 |  <p>(Erreur du convertisseur de fréquence !<br/>Le moteur du disque surchargé.<br/>Code d'erreur : 0<br/>Niveau thermique : 0%)</p>                         |   | <p>Attendre le refroidissement du moteur du disque.</p> <p>Réduire la force et poursuivre le processus de préparation.</p>   |

| #  | Message d'erreur  | Explication   | Action  |
|----|---|---|---|
| 49 |  <p>(Le moteur du disque est surchauffé !<br/>Attendre quelques minutes et réduire la charge.)<br/>(Code d'erreur : 0,0)</p> |   | <p>Attendre le refroidissement du moteur du disque.</p> <p>Réduire la force et poursuivre le processus de préparation.</p>  |
| 50 |  <p>(Erreur du convertisseur de fréquence !)<br/>(Code d'erreur : 0,0)</p>   | Une erreur dans le convertisseur de fréquence est détectée. | <p>Remettre la machine en marche.</p> <p>Si l'erreur persiste, contacter le SAV Struers.</p> <p>Noter le Code d'erreur.</p> |
| 53 |  <p>(Alimentation en courant du moteur du porte-échantillons motorisé hors limite ou manquant !)</p>                       |   | <p>Remettre la machine en marche.</p> <p>Si l'erreur persiste, contacter le SAV Struers.</p>                                |
| 55 |  <p>(Pas de communication au convertisseur de fréquence !)</p>   |   | <p>Remettre la machine en marche.</p> <p>Si l'erreur persiste, contacter le SAV Struers.</p>                                |

| #  | Message d'erreur   | Explication   | Action   |
|----|--|---|--|
| 58 |  <p>(Une mauvaise connexion électrique à la sortie suivante a été détectée :)</p> |   | <p>Remettre la machine en marche.</p> <p>Noter la sortie.</p> <p>Si l'erreur persiste, contacter le SAV Struers.</p>                                     |
| 59 |  <p>(Surcharge du moteur du porte-échantillons motorisé, réduire la force.)</p>   |   | <p>Réduire la force ou/et augmenter les T/M de l'échantillon.</p> <p>Redémarrer le processus.</p> <p>Si l'erreur persiste, contacter le SAV Struers.</p> |
| 26 |  <p>(Plaque porte-échantillons non descendue !)</p>                             | <p>La tête pneumatique avec la plaque porte-échantillons n'est pas baissée au démarrage du processus.</p> <p>Apparaît si une méthode démarre en mode échantillon individuel (SS - Single Specimen) et que la plaque porte-échantillons n'est pas baissée.</p> | <p>Baisser la tête pneumatique.</p> <p>Redémarrer le processus.</p>  |

# 9 Caractéristiques techniques

## 9.1 Données techniques

|  |                           |  |
|--|---------------------------|--|
| <b>Porte-échantillons motorisé</b>               | Porte-échantillons        |  |
|  | Poids max.                | 4 kg (8,8 lb) y compris échantillons                                     |
|  | Force                     | Échantillon individuel 10-50 N<br>Porte-échantillons 30-300 N            |
|  | Précision de la force     | +/-5N jusqu'à 50 N, +/-10 N sur les valeurs supérieures                  |
|  | Vitesse de rotation       |  |
|  | en processus              | 50/-150 t/m  |
|  | Sens de rotation          | Antihoraire, horaire   |
|  | Moteur                    | 180 W  |
| <b>Logiciels et composants électroniques</b>     | Affichage                 | TFT couleur, 320x240 dts, rétroéclairage LED                             |
| <b>Caractéristiques</b>                          | Méthodes                  | Incluant : 10 Méthodes Struers Metalog Guide.<br>Sur mesure : 3          |
| <b>Normes de sécurité/directives/législation</b> |                           | Voir la Déclaration de Conformité/le Mode d'emploi                       |
| <b>REACH</b>                                     |                           | Pour en savoir plus sur la REACH, contactez votre agence locale Struers. |
| <b>Environnement opérationnel</b>                | Température ambiante      |  |
|  | Pendant le fonctionnement | 5-40 °C (41-104 °F)  |
|  | Humidité                  | < 85 % HR sans condensation  |

|                                     |  |   |
|-------------------------------------|--|---|
| <b>Alimentation en air comprimé</b> | Pression   | 6-9,9 bar (87-143 psi)                                |
|                                     | Qualité recommandée  | Classe 5.6.4, comme spécifié dans la norme ISO 8573-1 |
| <b>Alimentation en courant</b>      | Tension/fréquence  | 1x24 V  |
|                                     | Entrée du courant  | Connecté directement à Labopol                        |
|                                     | Puissance  |   |
|                                     | Charge nominale  | 180 W   |
|                                     | Courant  |   |
|                                     | Nominal  | 5 A   |
|                                     | Max.   | 8 A   |
|                                     | Courant, charge maximum  | 4,5 A   |
| <b>Dimensions et poids</b>          | Largeur  | 20,3 cm (8")  |
|                                     | Profondeur   | 43,3 cm (17")   |
|                                     | Hauteur  | 57,4 cm (22,6")                                       |
|                                     | Hauteur (avec couvercle ouvert)  |   |
|                                     | Poids  | 20,5 kg (45,2 lb)                                     |
| <b>Niveau de bruit</b>              | Niveau de pression acoustique d'émission pondéré A aux postes de travail | voir les données techniques Labopol                   |
| <b>Niveau de vibration</b>          | Émission de vibrations déclarée  | S/O   |

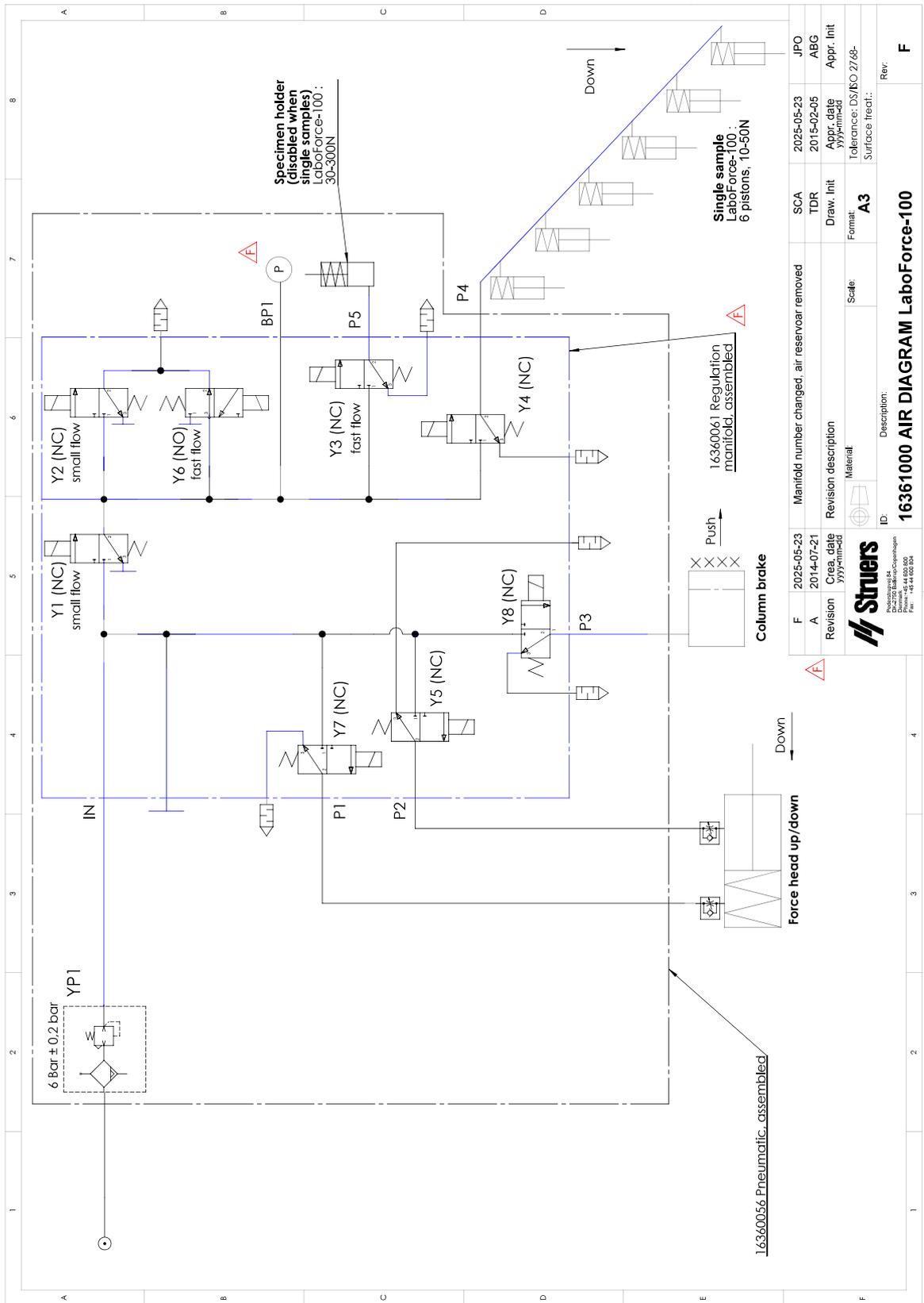
## 9.2 Schémas - LaboForce-100

| Titre  | No.                      |
|--|--------------------------|
| Schéma fonctionnel<br>LaboForce-100, LaboDoser-100 | <a href="#">16363050</a> |
| Schéma air<br>LaboForce-100                        | <a href="#">16361000</a> |

| Titre             | No.   |
|-------------------|---|
| Schéma électrique | Se reporter au numéro de schéma figurant sur la plaque signalétique de l'appareil et contacter le service Struers via <a href="https://www.struers.com">Struers.com</a> . |



16361000



|                                    |   |            |  |            |              |                         |
|------------------------------------|---|------------|--|------------|--------------|-------------------------|
| Revision                           | F | 2025-05-23 | Manifold number changed, air reservoir removed | SCA        | 2025-05-23   | JPO                     |
| Revision                           | A | 2014-07-21 | Revision description                           | TDR        | 2015-02-05   | ABG                     |
| Revision                           |   |            | Material                                       | Draw. Init | Appr. d'élab | Appr. Init              |
|                                    |   |            |  | Scale:     | Format:      | Tolerance: DS/ISO 2768- |
|                                    |   |            |  |            |              | Surface treat.:         |
| ID:                                |   |            | Description:                                   | Rev:       |              |                         |
| 16361000 AIR DIAGRAM LaboForce-100 |   |            | F  |            |              |                         |



## 9.3 Informations légales et réglementaires

### Note FCC

Les essais de conformité de cet équipement attestent qu'il entre dans les limites d'un dispositif numérique de Classe A, selon la Partie 15 des règles FCC. Ces limites ont été déterminées pour garantir une protection raisonnable contre une interférence nuisible dans une installation résidentielle. Cet équipement génère, emploie, et peut répandre une énergie de fréquence radio et, s'il n'est pas installé et utilisé en accord avec le mode d'emploi, celui-ci pourra être la cause d'une interférence nuisible aux communications radio. Il n'est cependant pas garanti qu'une interférence n'ait pas lieu dans une installation en particulier. Si cet équipement cause des interférences nuisibles à la réception des signaux de radio ou de télévision, ce qui peut être détecté en mettant l'équipement sous et hors tension, l'utilisateur peut tenter de corriger cette interférence en prenant une ou plusieurs des mesures ci-dessous :

- Réorienter ou repositionner l'antenne de réception.
- Augmenter l'espacement entre l'équipement et le récepteur.
- Brancher l'équipement sur un circuit différent de celui du récepteur.

## 10 Fabricant

Struers ApS  
Pederstrupvej 84  
DK-2750 Ballerup, Danemark  
Téléphone : +45 44 600 800  
Fax : +45 44 600 801  
www.struers.com

### Responsabilité du fabricant

Les restrictions suivantes doivent être observées. Le non-respect de ces restrictions pourra entraîner une annulation des obligations légales de Struers.

Le fabricant décline toute responsabilité en cas d'erreurs dans le texte et/ou les illustrations dans ce mode d'emploi. Les informations contenues dans ce mode d'emploi pourront subir des modifications ou des changements sans aucun avis préalable. Certains accessoires ou pièces détachées, ne faisant pas partie de la présente version de l'équipement, peuvent cependant être mentionnés dans le mode d'emploi.

Le fabricant ne sera considéré comme responsable des effets sur la sécurité, la fiabilité et la performance de l'équipement que si l'équipement est utilisé, entretenu et maintenu conformément aux instructions du mode d'emploi.



# Déclaration d'incorporation d'une quasi-machine

|             |  |
|-------------|--|
| Fabricant   | Struers ApS • Pederstrupvej 84 • DK-2750 Ballerup • Danemark |
| Nom         | LaboForce-100  |
| Modèle      | S/O  |
| Fonction    | Porte-échantillons motorisé pour LaboPol-30/LaboPol-60       |
| Type        | 636  |
| No. de cat. | 06366127   |

Les machines décrites ci-dessus ne devront être utilisées exclusivement qu'avec :

Machines et consommables Struers

Et ne devra pas être mis en service avant que les machines finales, dans lesquelles il devra être incorporé, aient été déclarées en conformité avec le présent règlement, lorsque cela est approprié.

No de série



Module H, selon une approche globale

UE

Nous déclarons que le produit mentionné est conforme aux législations, directives et normes suivantes :

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>2006/42/EC</b>            | EN ISO 12100:2010, EN ISO 13849-2:2012, EN ISO 13849-1:2015, EN 60204-1:2018, EN 60204-1-2018/Corr. : 2020                |
| <b>2011/65/UE</b>            | EN 63000:2018   |
| <b>2014/30/UE</b>            | EN 61000-3-3:2007, EN 61000-3-3:2007, EN 61000-6-3-A1:2011, EN 61000-6-3-A1-AC:2012, EN 61000-3-3:2013, EN 61000-3-3:2014 |
| <b>Normes additionnelles</b> | NFPA 79, FCC 47 CFR Partie 15 Sous-partie B   |

Autorisé à constituer le dossier technique/  
Signataire autorisé

Date : [Date de publication]

en For translations see  
bg За преводи вижте  
cs Překlady viz  
da Se oversættelser på  
de Übersetzungen finden Sie unter  
el Για μεταφράσεις, ανατρέξτε στη διεύθυνση  
es Para ver las traducciones consulte  
et Tõlked leiata aadressilt  
fi Katso käännökset osoitteesta  
fr Pour les traductions, voir  
hr Za prijevode idite na  
hu A fordítások itt érhetők el  
it Per le traduzioni consultare  
ja 翻訳については、  
lt Vertimai patalpinti  
lv Tulkojumus skatīt  
nl Voor vertalingen zie  
no For oversættelser se  
pl Aby znaleźć tłumaczenia, sprawdź  
pt Consulte as traduções disponíveis em  
ro Pentru traduceri, consultați  
se För översättningar besök  
sk Preklady sú dostupné na stránke  
sl Za prevode si oglejte  
tr Çeviriler için bkz  
zh 翻译见

[www.struers.com/Library](http://www.struers.com/Library)