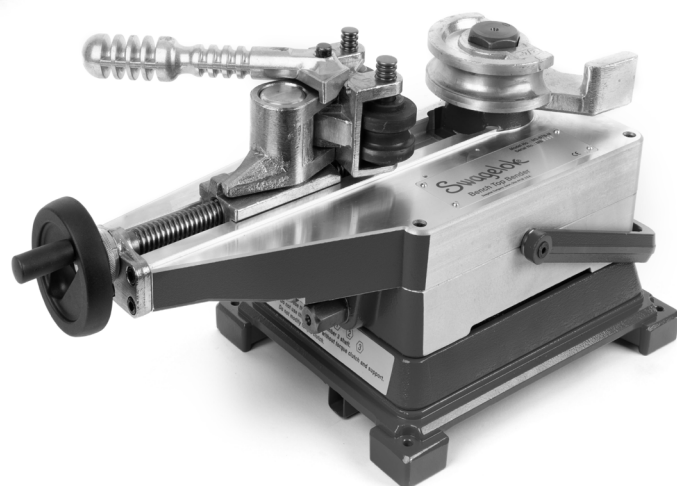
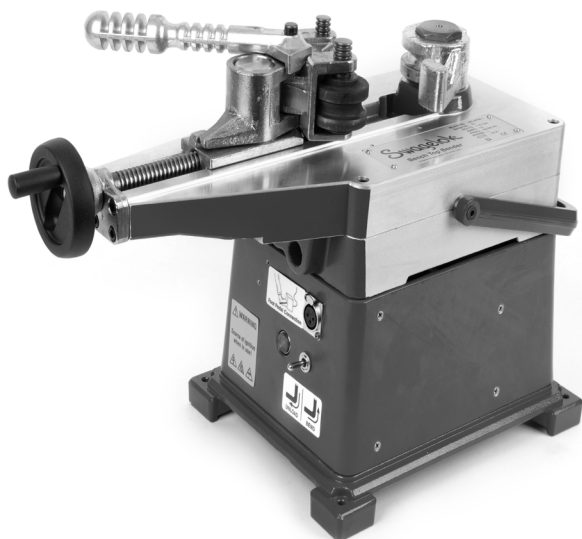


Cintreuse pour tubes d'établi

Manuel d'utilisation



- Modèles électriques et manuels
- Cintre les tubes fractionnaires et métriques
- Marquage CE
- Marquage UKCA


Swagelok®


Sommaire


Consignes de sécurité	2	Mesure de l'angle de cintrage	16
Données techniques	2	Tableaux de données de cintrage	
Données sur les tubes	3	Tubes en cotes fractionnaires	17
Plan de cintrage	4	Tubes en cotes métriques	24
Cintreuse Manuelle		Tubes en cotes fractionnaires avec dimensions métriques ...	30
Informations sur le produit	6	Longueur minimale du dernier tronçon	
Installation	7	Tubes en cotes fractionnaires	37
Étalonnage	8	Tubes en cotes métriques	38
Déchargement de la cintreuse	9	Tubes en cotes fractionnaires avec dimensions métriques ...	39
Mode opératoire	10	Entretien	40
Cintreuse Électrique		Pièces de rechange	41
Informations sur le produit	11	Accessoires	43
Installation	12	Dépannage	44
Étalonnage	14	Garantie	44
Déchargement de la cintreuse	14		
Mode opératoire	15		


Consignes de Sécurité

LISEZ CE MANUEL AVANT D'UTILISER LA CINTREUSE.

 **AVERTISSEMENT**
Mises en garde concernant des conditions ou des pratiques susceptibles d'entraîner des blessures graves voire mortelles.

 **ATTENTION**
Mises en garde concernant des conditions ou des pratiques susceptibles d'entraîner des blessures légères ou des dégâts matériels.

 **ATTENTION - PROTECTION OCULAIRE**
Le port de lunettes de protection est obligatoire lors de l'utilisation ce matériel ou lorsque vous travaillez à proximité de ce matériel.

 **ATTENTION - POINTS DE PINCEMENT**
Gardez les mains, les vêtements amples et les cheveux longs à l'écart des pièces mobiles en raison des risques de blessures.

Données techniques

Plage de cintrage

De 1 à 180°. Ne pas cintrer un tube au-delà de 180°.

Dimensions (cintreuse pour tube dans son coffret)

Largeur : 53 cm (21 po)

Profondeur : 28 cm (11 po)

Hauteur : 37 cm (14,5 po)

Poids (cintreuse pour tube dans son coffret, sans les outils)

Modèle manuel : 37 kg (81 lb)

Modèle électrique : 39 kg (84 lb)

Alimentation (modèle électrique)

MS-BTB-1 : 110 V (ca) 50/60 Hz ; courant maximal : 10 A

MS-BTB-2 : 230 V (ca) 50/60 Hz ; courant maximal : 5 A

Données sur les tubes

- La cintruse d'établi Swagelok cintré des tubes de diamètre extérieur 6, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 22, 25, 28 et 30 mm et de diamètre extérieur 1/4, 3/8, 1/2, 9/16, 5/8, 3/4, 7/8, 1 et 1 1/4 po pour différentes épaisseurs de paroi.
- Les tubes doivent être exempts de rayures et adaptés au cintrage et à l'évasement.

Tubes en cotes fractionnaires

Diam. ext. du tube	Rayon de cintrage approx.	Épaisseur de paroi min/max pour l'acier au carbone	Épaisseur de paroi min/max pour l'acier inoxydable
Dimensions, po			
1/4	1,42	0,028/0,065	
3/8	1,42	0,035/0,065	0,035/0,083
3/8	2,20	0,035/0,065	0,035/0,083
1/2	1,42	0,035/0,083	
1/2	2,20	0,035/0,065	
5/8	1,81	0,035/0,095	0,049/0,095
3/4	2,20	0,049/0,109	
7/8	2,64	0,049/0,109	
1	3,23	0,049/0,120	0,065/0,120
1 1/4	4,41	0,065/0,120	0,083/0,120

Suggestions pour la commande de tubes

Tube hydraulique en acier au carbone recuit, sans soudure, haute qualité, ASTM A179 ou équivalent. Dureté inférieure ou égale à 72 HRB (130 HV).

Tube hydraulique en acier inoxydable (de type 304, 316, etc.) entièrement recuit (sans soudure ou étiré soudé), haute qualité, ASTM A269 ou A213 ou équivalent. Dureté inférieure ou égale à 80 HRB (114 HV).

Diam. ext. nominal du tube	Rayon de cintrage approx.	Tubes pour moyenne pression		Tubes série IPT	
		Épaisseur de paroi min/max pour les tubes en acier inoxydable recuit à paroi épaisse	Épaisseur de paroi min/max pour les tubes en acier inoxydable étirés à froid de dureté 1/8	Épaisseur de paroi min/max pour les tubes moyenne pression en acier inoxydable	Épaisseur de paroi min/max pour les tubes haute pression en acier inoxydable
Dimensions, po					
1/4	1,42	0,065/0,095	0,028/0,065	0,071	0,084
3/8	1,42	0,083/0,134	0,035/0,083	—	—
3/8	2,20	0,083/0,134	0,035/0,083	0,086	0,125
1/2	1,42	0,083/0,188	0,049/0,109	—	—
9/16	3,23	—	—	0,125	0,187

Suggestions pour la commande de tubes

Tubes en acier inoxydable austénitique sans soudure, étirés à froid ASTM A213 ou équivalent. Dureté supérieure ou égale à 95 HRB (210 HV).

Tubes en cotes métriques

Diam. ext. du tube	Rayon de cintrage approx.	Épaisseur de paroi min/max pour l'acier au carbone	Épaisseur de paroi min/max pour l'acier inoxydable
Dimensions, mm			
6	36	0,8/1,2	
10	36	1,0/1,5	
12	36	1,0/2,2	1,0/2,0
14	46	1,0/2,2	
15	46	1,0/2,2	
16	46	1,0/2,5	1,0/2,2
18	56	1,2/2,5	
20	67	1,2/2,8	
22	67	1,2/2,8	
25	82	1,2/ 3,0	1,8/3,0
28	112	1,8/3,0	1,8/3,0
30	112	2,0/3,0	

Suggestions pour la commande de tubes

Tube hydraulique en acier au carbone recuit, haute qualité, DIN-2391 ou équivalent. Dureté inférieure ou égale à 130 HV (72 HRB).

Tube en acier inoxydable (de type 304, 316, etc.) entièrement recuit, haute qualité, EN ISO 1127 ou équivalent. Dureté inférieure ou égale à 180 HV (80 HRB).

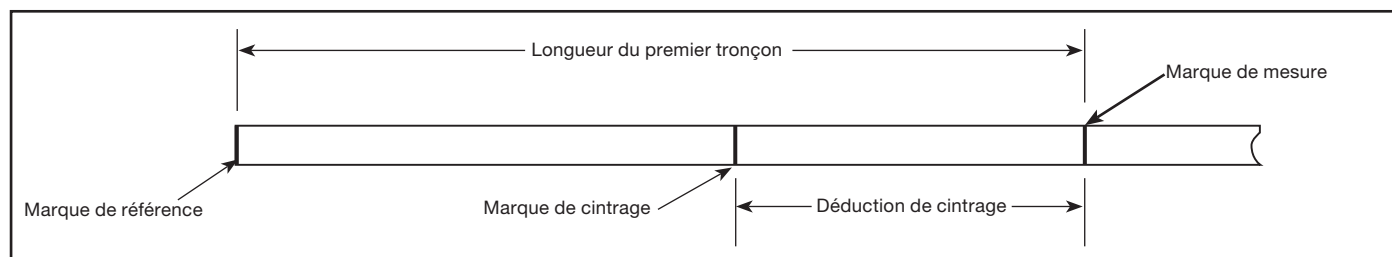
Plan de cintrage

Cette cintrreuse peut être utilisée pour réaliser, entre autres, des cintrages simples et des décalages. Cette section contient les informations nécessaires pour mesurer et marquer les tubes avant de procéder au cintrage.

Remarque : effectuez tous les marquages sur l'intégralité de la circonférence du tube.

Cintrage simple

1. Placez une **marque de référence** à l'extrémité du tube servant de point de départ aux mesures.
2. Mesurez à partir de la **marque de référence** et faites une **marque de mesure** sur le tube à une distance égale à la **longueur du premier tronçon**. Cette marque correspond au sommet du cintrage.
3. Mesurez la **distance de déduction du cintrage** correspondant à l'angle à partir de la **marque de mesure** (voir les Tableaux de données de cintrage à la page 17), puis faites une **marque de cintrage** sur le tube.
 - Si la déduction est positive, placez la marque de cintrage en direction de la marque de référence.
 - Si la déduction est négative, placez la marque de cintrage dans la direction opposée à la marque de référence.
4. Pour cintrer le tube, reportez-vous à la section **Mode opératoire** appropriée.



Cintrage simple

Cintrages multiples

Méthode de mesure-cintrage

1. Suivez les étapes 1 à 4 décrites pour un cintrage simple.
2. En utilisant le sommet du cintrage précédent comme marque de référence, répétez les étapes 2 à 4 pour le tronçon suivant. Le sommet est le point d'intersection des deux côtés de l'angle.

Exemple :

En utilisant un tube de diamètre extérieur 5/8 po et un sabot de cintrage en aluminium, réalisez un cintrage à 90° à 12 pouces de la marque de référence, suivi d'un cintrage à 45° avec 12 pouces séparant les deux cintrages.

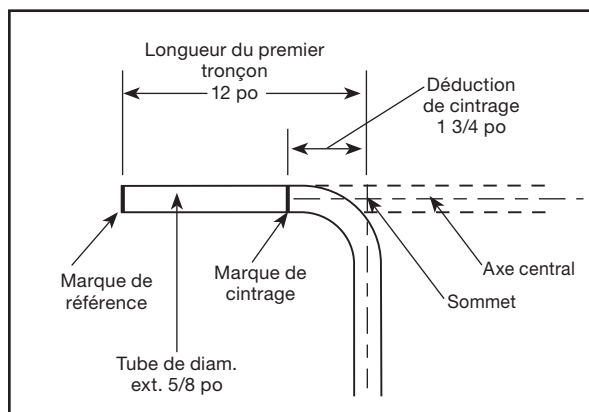
1. Placez une **marque de référence** à l'extrémité du tube servant de point de départ aux mesures.

Pour le premier tronçon :

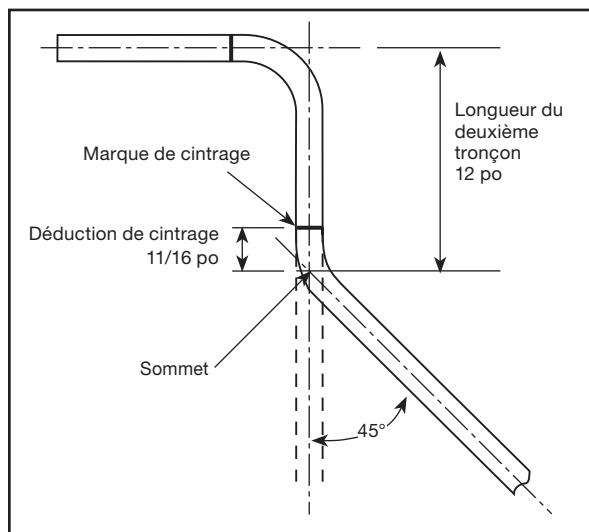
2. Mesurez 12 pouces à partir de la **marque de référence**, puis faites une **marque de mesure** pour indiquer la **fin du premier tronçon**.
3. La **déduction de cintrage** figurant dans le tableau **Données de cintrage pour tubes en cotes fractionnaires** pour un angle de 90° sur un tube de 5/8 po avec un sabot de cintrage en aluminium est de 1 3/4 po.
4. Placez la **marque de cintrage** à 1 3/4 po de la **marque de mesure** en direction de la **marque de référence**.
5. Cintrez le tube à 90° en suivant les instructions de la section **Mode opératoire** appropriée.

Pour le deuxième tronçon :

6. Mesurez 12 pouces à partir du sommet du cintrage à 90° et placez une seconde marque de mesure à l'opposé de la marque de référence.
7. La déduction de cintrage figurant dans le tableau **Données de cintrage pour tubes en cotes fractionnaires** pour un angle de 45° sur un tube de 5/8 po avec un sabot de cintrage en aluminium est de 11/16 po.
8. Placez une seconde marque de cintrage à 11/16 po de la seconde marque de mesure en direction du premier cintrage.
9. Cintrez le tube en suivant les instructions de la section **Mode opératoire** appropriée.



Premier cintrage (90°)



Deuxième cintrage (45°)

Cintrages inverses

Méthode de mesure-cintrage

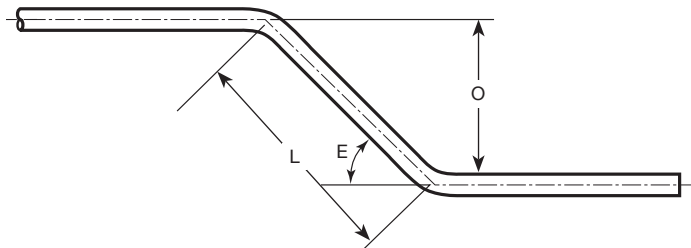
Parfois, un plan de cintrage comportant plusieurs cintrages nécessite la réalisation d'un cintrage inverse. Un cintrage inverse s'effectue en introduisant l'extrémité du tube opposée à la marque de référence dans le sabot de cintrage, au lieu de l'extrémité comportant la marque de référence.

1. Effectuez une mesure à partir du sommet du cintrage précédent et placez une seconde marque de mesure plus en aval sur le tube, à une distance égale à la distance souhaitée pour le tronçon.
2. À partir de cette marque de mesure, placez une marque de cintrage sur le tube à une distance égale à la limite de cintrage correspondant à l'angle (voir les tableaux Données de cintrage, à partir de la page 17).
 - Si la limite de cintrage est positive, placez la marque de cintrage dans la direction opposée au cintrage précédent.
 - Si la limite de cintrage est négative, placez la marque de cintrage dans la direction du cintrage précédent.

3. Cintrez le tube en suivant les instructions de la section **Mode opératoire** appropriée.

Remarque : Lorsque vous chargez le tube dans la cintreuse pour effectuer un cintrage inverse, assurez-vous que l'extrémité comportant la marque de référence n'est pas introduite dans le sabot de cintrage.

Calculs des décalages

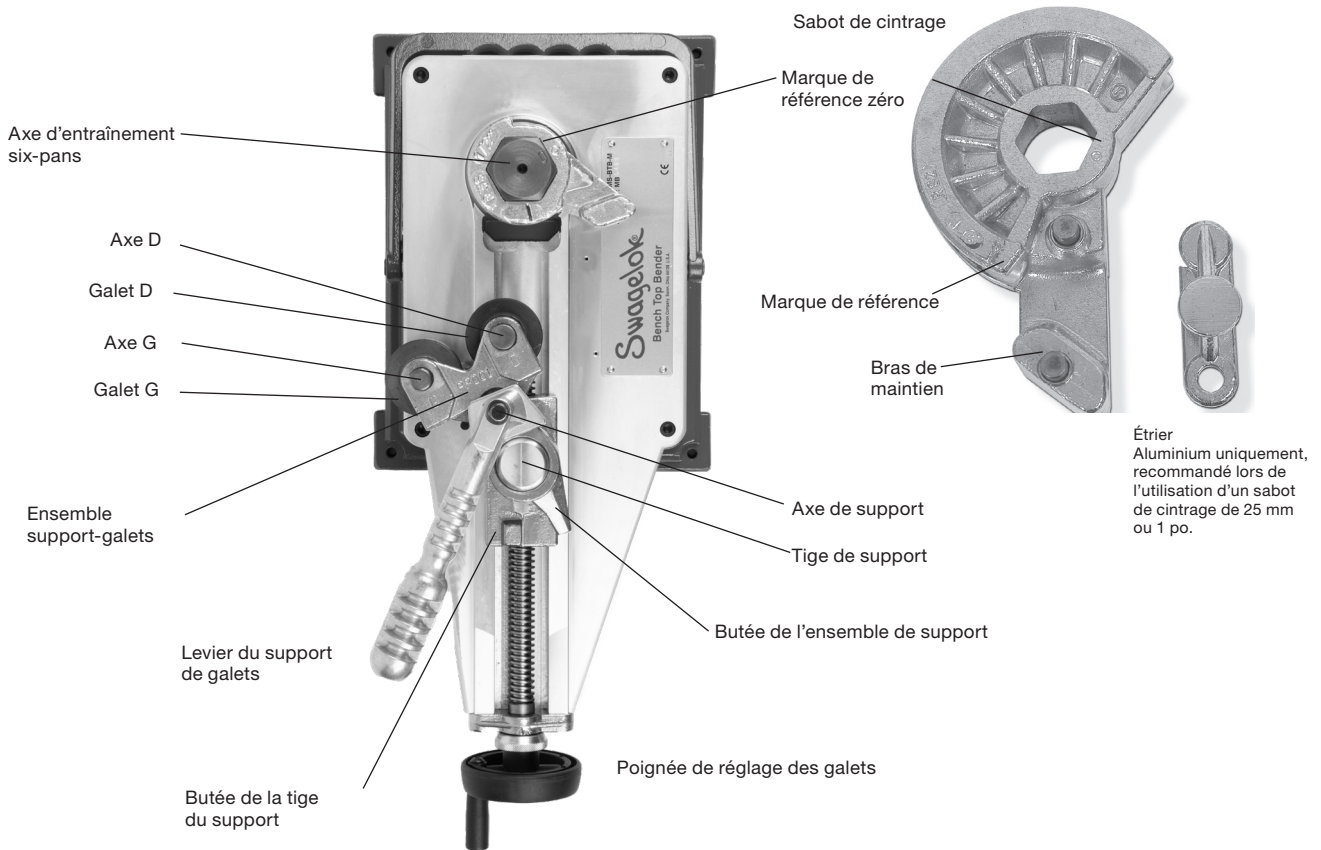
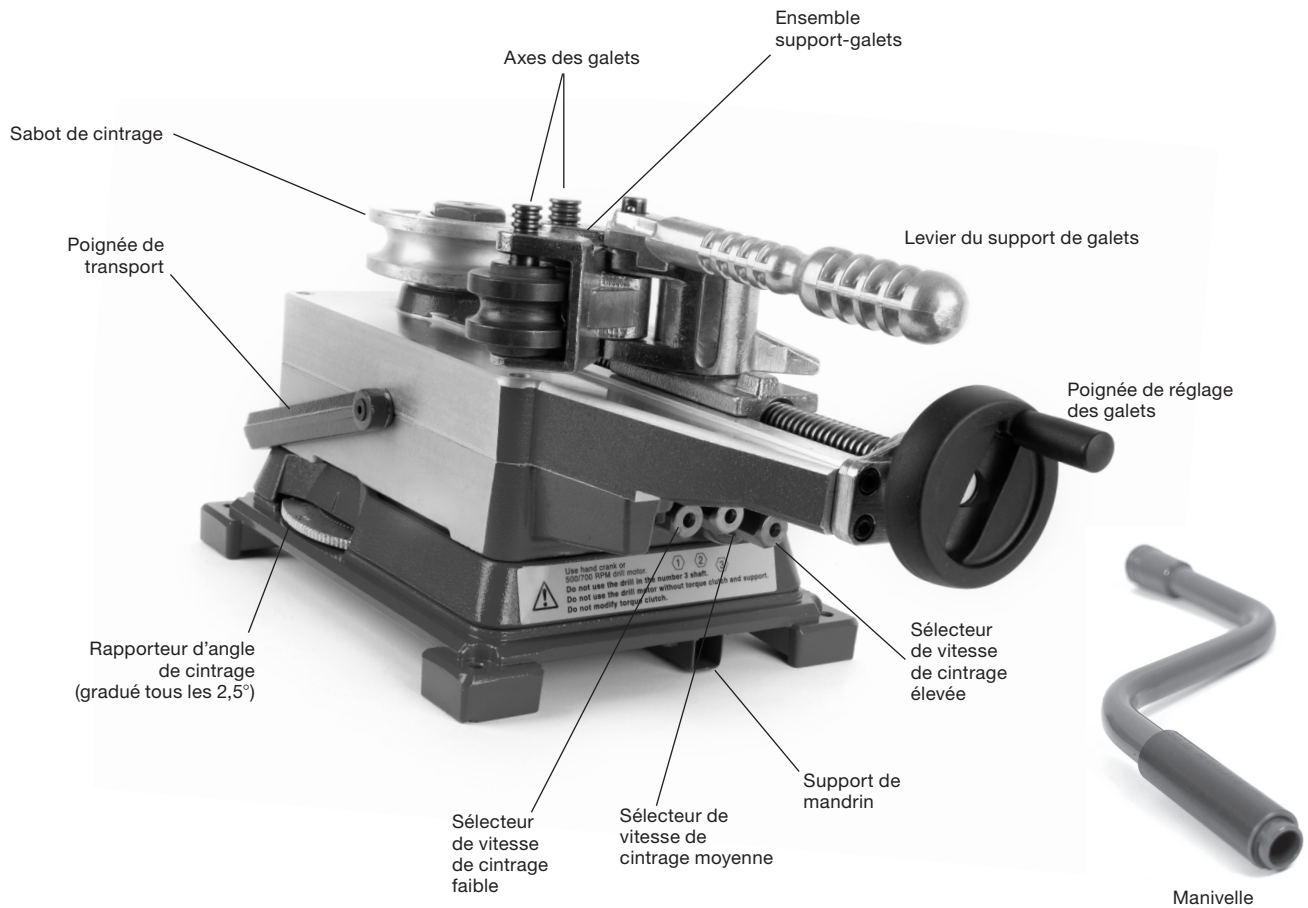


En cas de décalage, déterminez la longueur (L) avant de calculer l'ajustement à partir du cintrage du tube. Pour déterminer la longueur du décalage, sélectionnez l'angle de décalage (E). Ensuite, multipliez la dimension (O) par la limite de cintrage du décalage.

Angle (E)	Limite de cintrage du décalage		Décalage (O)	=	Longueur du décalage (L)
22,5°	2,613	×	_____	=	_____
30°	2,000	×	_____	=	_____
45°	1,414	×	_____	=	_____
60°	1,154	×	_____	=	_____

Cintruse manuelle

Informations sur le produit

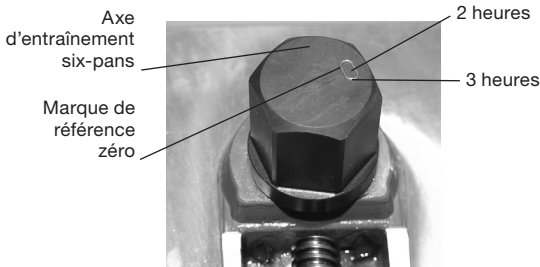


⚠ ATTENTION

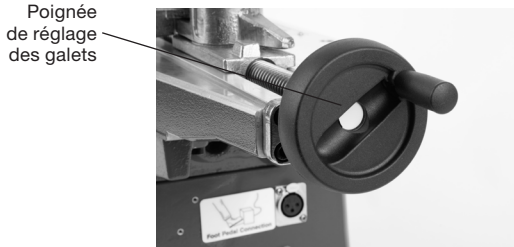
Pour soulever la cintreuse, placez d'abord une main sous la machine, puis saisissez la poignée de transport avec l'autre main.

Installation

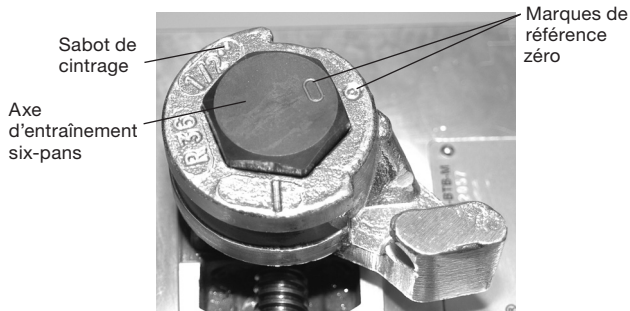
1. Placez la manivelle sur le sélecteur de vitesse de cintrage élevée.
2. Tournez la manivelle de manière à amener la **marque de référence zéro** de l'**axe d'entraînement six-pans** entre les positions deux heures et trois heures, en regardant depuis la position d'utilisation.



3. Tournez la **poignée de réglage des galets** au maximum dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

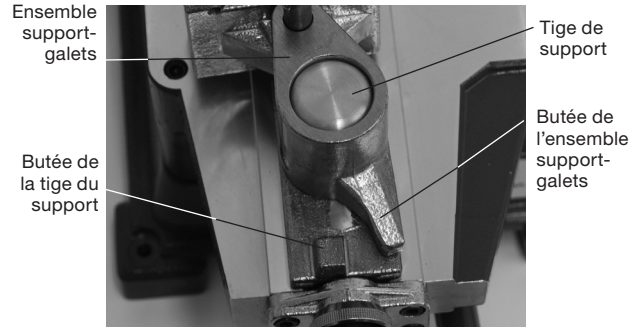


4. Placez le **sabot de cintrage** approprié sur l'**axe d'entraînement six-pans**, en alignant les **marques de référence zéro** du sabot et de l'axe. Le sabot de cintrage doit être enfoncé à fond sur l'axe d'entraînement six-pans.



5. Installez l'**ensemble support-galets** sur la **tige du support**.

Remarque: La **butée de l'ensemble support-galets** doit se trouver à droite de la **butée de la tige du support**.



6. Placez le levier du support de galets sur l'axe du support.
Remarque: Le levier doit être enfoncé à fond sur l'axe.
7. Soulevez les **axes des galets**, placez les **galets** appropriés dans les emplacements repérés sur le **support de galets**, puis remettez les axes des galets en place.

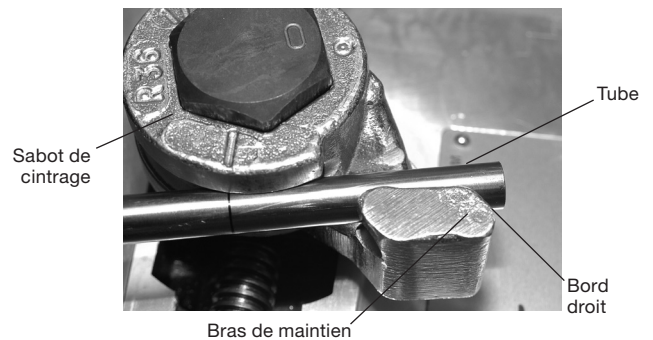


Remarque: Les axes des galets doivent s'enclencher parfaitement dans l'ensemble support-galets.

8. Marquez le tube en fonction du **plan de cintrage**.
9. Introduisez soigneusement le **tube** dans le **sabot de cintrage**, au-delà du **bras de maintien**.

⚠ Attention

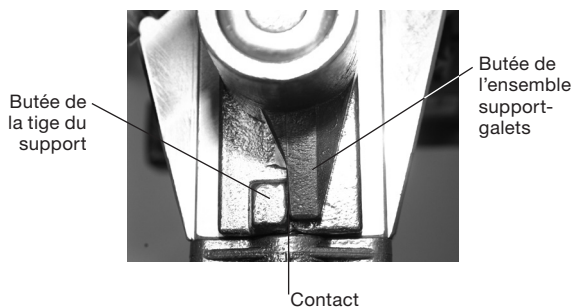
L'**extrémité du tube** doit dépasser le **bord droit du bras de maintien**, afin d'éviter d'endommager le tube pendant le cintrage.



10. Alignez la **marque de cintrage** du tube avec la **marque de référence** du sabot de cintrage.



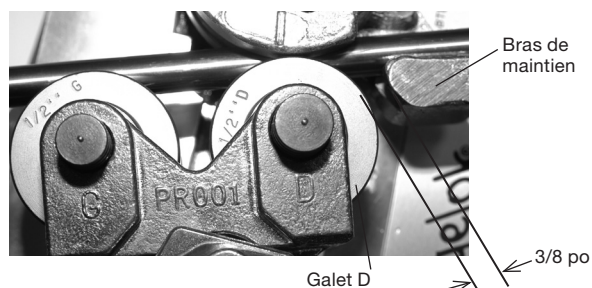
11. Tournez le levier du support de galets dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que la **butée de l'ensemble support-galets** touche la **butée de la tige du support**.



12. Tenez le tube, puis tournez la poignée de réglage des galets dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que les galets G et D soient tous les deux en contact avec le tube et que la poignée soit serrée.

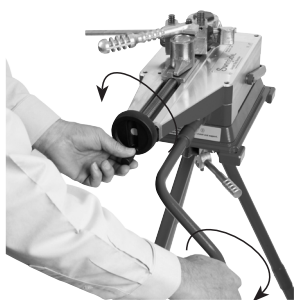
Remarque : Il se peut qu'il soit nécessaire de guider les galets sur des tubes de petit diamètre.

13. Assurez-vous de la présence d'un jeu d'environ 3/8 po ou 10 mm entre le **galet D** et le **bras de maintien** du sabot de cintrage.



Pour **augmenter** le jeu :

Tournez la poignée de réglage des galets dans le sens inverse des aiguilles d'une montre tout en actionnant la manivelle dans le sens des aiguilles d'une montre, le tube étant maintenu bien droit.



Pour **diminuer** le jeu :

Tournez la poignée de réglage des galets dans le sens des aiguilles d'une montre tout en actionnant la manivelle dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

Remarque : La poignée de réglage des galets doit être serrée.

Remarque : **Ne pas** tourner la poignée de réglage des galets au-delà de cette position car ceci **affecte** la régularité des cintrages.



Étalonnage

L'étalonnage est la procédure qui consiste à positionner le rapporteur d'angle de cintrage de manière à ce que celui-ci affiche avec précision l'angle du cintrage réalisé par la machine.

L'étalonnage compense les caractéristiques variables des tubes et le jeu mécanique de la cintruse, qui se reflètent habituellement dans le retour élastique. Des matériaux différents, des lots différents d'un même matériau et des épaisseurs de paroi différentes peuvent présenter des caractéristiques de cintrage différentes.

Une fois la cintruse étalonnée, il est conseillé de procéder à un nouvel étalonnage lorsque :

- Le diamètre extérieur ou l'épaisseur de la paroi du tube change.
- La poignée de réglage des galets a été tournée une fois l'étalonnage terminé.
- Le rapporteur n'affiche pas l'angle de cintrage avec précision.

1. Placez la **manivelle** sur le **sélecteur de vitesse** souhaité pour le tube devant être cintré.

- Le sélecteur de vitesse de cintrage faible (1) est conseillé pour des tubes de gros diamètre ou aux parois épaisses.
- Le sélecteur de vitesse de cintrage moyenne (2) est conseillé pour les tubes d'un diamètre intermédiaire et aux parois d'épaisseur moyenne.
- Le sélecteur de vitesse de cintrage élevée (3) est conseillé pour les tubes de petit diamètre et aux parois de faible épaisseur.

2. Tournez lentement la manivelle jusqu'à ce que le tube commence à se tordre (en regardant à droite des galets).

- Avec une vitesse de cintrage faible (1) ou élevée (3), tournez la manivelle dans le sens des aiguilles d'une montre.
- Avec une vitesse de cintrage moyenne (2), tournez la manivelle dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

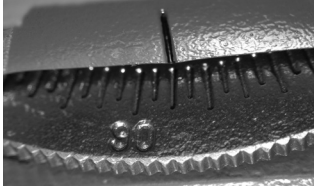
3. Maintenez la manivelle immobile, puis amenez le rapporteur d'angle de cintrage sur zéro.

⚠ Attention

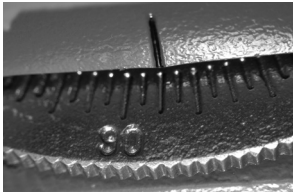
Le relâchement de la manivelle alors que le tube est sous tension peut entraîner une rotation rapide de manivelle susceptible de provoquer des blessures.

4. Tournez la manivelle jusqu'à ce que le rapporteur affiche une valeur inférieure de 5° à la valeur de l'angle de cintrage souhaité. Ceci évite les rebuts dus à un cintrage excessif.

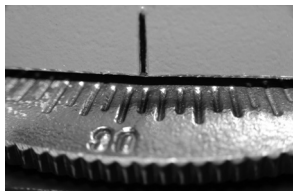
Exemple : Pour un angle de cintrage de 90°, tournez la manivelle jusqu'à ce que le rapporteur affiche 85°.



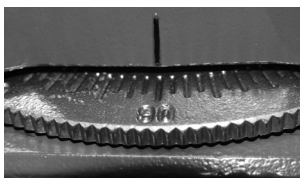
5. Déchargez la cintruse (voir **Déchargement de la cintruse**) et mesurez l'angle de cintrage du tube (voir **Mesure de l'angle de cintrage**). Notez le résultat de cette mesure car il est probable qu'il diffère de la valeur affichée par le rapporteur.
6. Rechargez le tube dans la cintruse, en alignant la marque de cintrage et la marque de référence.
7. Tournez la manivelle jusqu'à ce que le rapporteur affiche l'angle de l'étape 4 (dans l'exemple : 85°).



8. Maintenez la manivelle immobile, puis amenez le rapporteur d'angle de cintrage sur la valeur notée à l'étape 5 (dans l'exemple : 88°). Ceci a pour effet d'étalonner le rapporteur en le réglant de manière à ce qu'il affiche la valeur réelle de l'angle du cintrage réalisé.



9. Continuez à tourner la manivelle jusqu'à ce que le rapporteur affiche l'angle de cintrage souhaité.



10. Déchargez la cintruse (voir **Déchargement de la cintruse**) et mesurez l'angle de cintrage du tube.

L'angle de cintrage indiqué par le rapporteur est maintenant très proche de l'angle du cintrage réalisé. Si vous souhaitez effectuer des réglages supplémentaires, répétez les étapes 6 à 10.

Remarque: Le retour élastique des tubes est cumulatif. En fonction des caractéristiques du tube, un angle de cintrage peu important produit un retour élastique moindre pendant le processus de cintrage, par rapport à un angle de cintrage plus important. Par exemple, si un cintrage de 30° est effectué au moyen d'une cintruse étalonnée pour réaliser un cintrage de 90°, le cintrage obtenu peut être supérieur au résultat attendu. Inversement, si un cintrage de 150° est effectué sur la même cintruse, le cintrage obtenu peut être inférieur au résultat attendu. Il est conseillé de vérifier chaque angle de cintrage.

Déchargement de la cintruse

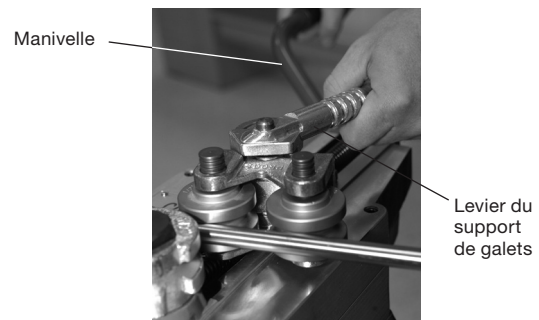
Remarque : **Ne pas** tourner la poignée de réglage des galets pour décharger la cintruse. Ceci **affecte** la régularité des cintrages.

⚠ Attention

Le relâchement de la manivelle alors que le tube est sous tension peut entraîner une rotation rapide de manivelle susceptible de provoquer des blessures.

1. Tournez la manivelle dans le sens opposé au sens utilisé pour cintrer le tube.
2. Tout en tournant la manivelle, actionnez doucement le levier du support de galets dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que les galets s'écartent du support et que vous puissiez retirer le tube de la cintruse.

Remarque: Ne pas forcer sur le levier du support de galets.



Mode opératoire

Avant d'utiliser la cintreuse, placez les marques sur le tube (voir **Plan de cintrage**) et suivez les procédures décrites dans **Installation et Étalonnage**.

ATTENTION - POINTS DE PINCEMENT

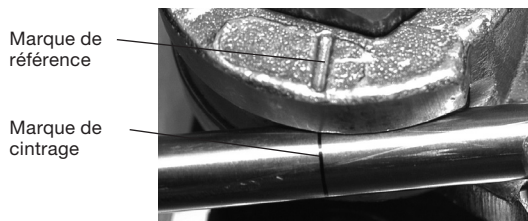
1. Avec la marque de référence zéro située entre les positions 2 heures et 3 heures, placez la manivelle sur le sélecteur de vitesse souhaité.
 - Le sélecteur de vitesse de cintrage faible (1) est conseillé pour des tubes de gros diamètre ou aux parois épaisses.
 - Le sélecteur de vitesse de cintrage moyenne (2) est conseillé pour les tubes d'un diamètre intermédiaire et aux parois d'épaisseur moyenne.
 - Le sélecteur de vitesse de cintrage élevée (3) est conseillé pour les tubes de petit diamètre et aux parois de faible épaisseur.
2. Introduisez soigneusement le **tube** dans la gorge du **sabot de cintrage**, au-delà du **bras de maintien**.

ATTENTION

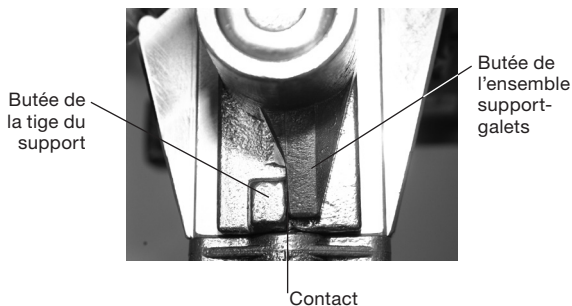
L'extrémité du tube doit dépasser le **bord droit** du bras de maintien, afin d'éviter d'endommager le tube pendant le cintrage.



3. Alignez la **marque de cintrage** du tube avec la **marque de référence** du sabot de cintrage.

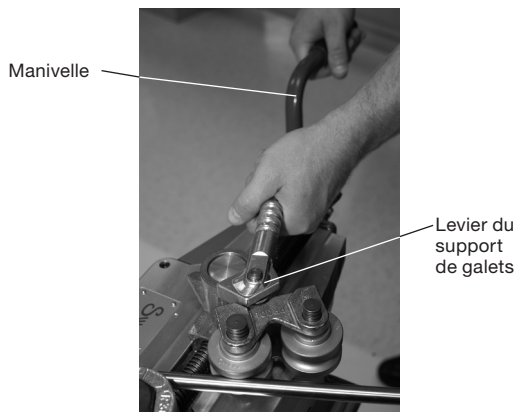


4. Tournez le **levier du support de galets** dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que la **butée de l'ensemble support-galets** touche la **butée de la tige du support**.



Remarque: **Ne pas** tourner la poignée de réglage des galets car ceci **affecte** la régularité des cintrages.

Remarque: Si les galets touchent le tube et empêchent le contact entre les butées, tournez doucement le levier du support de galets dans le sens des aiguilles d'une montre, tout en tournant la **manivelle**.

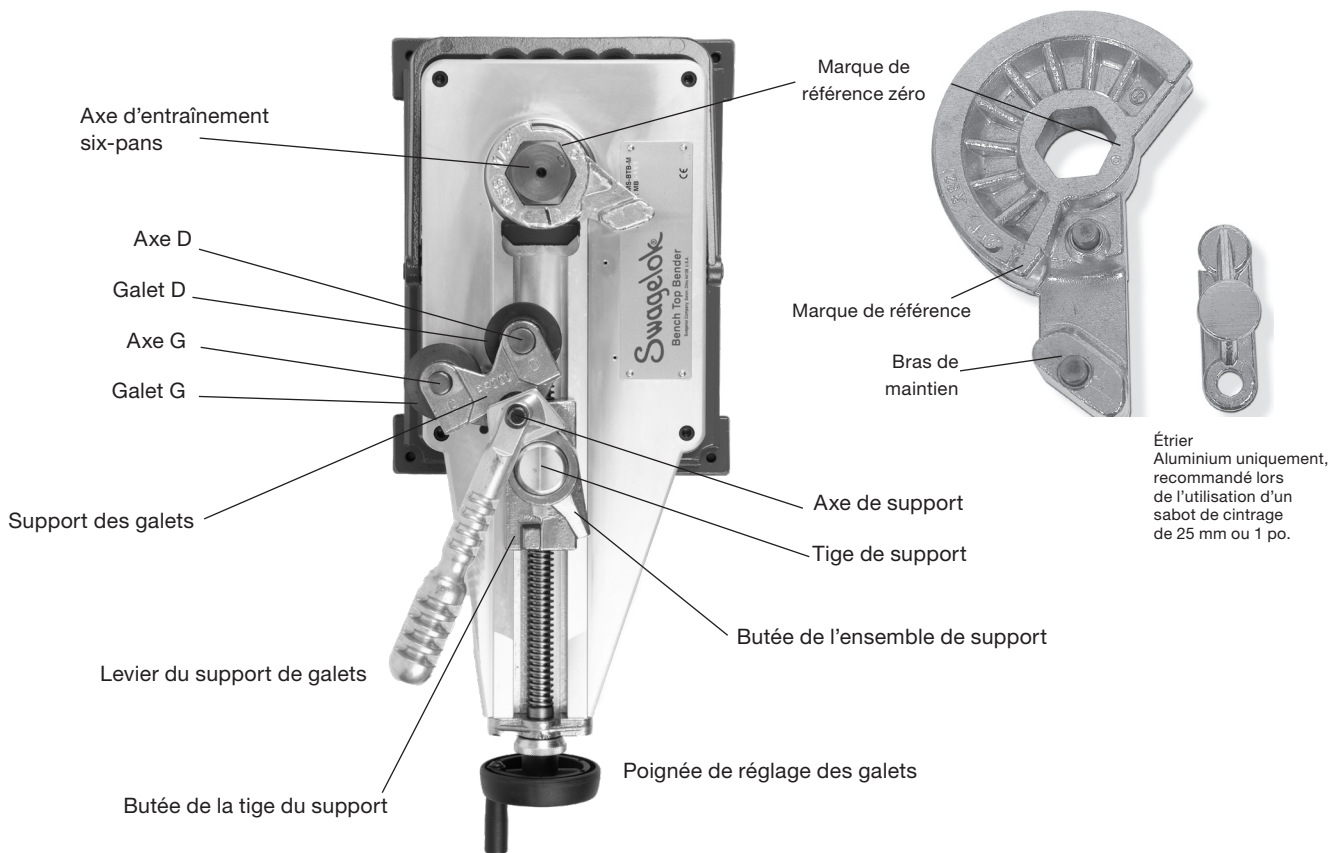
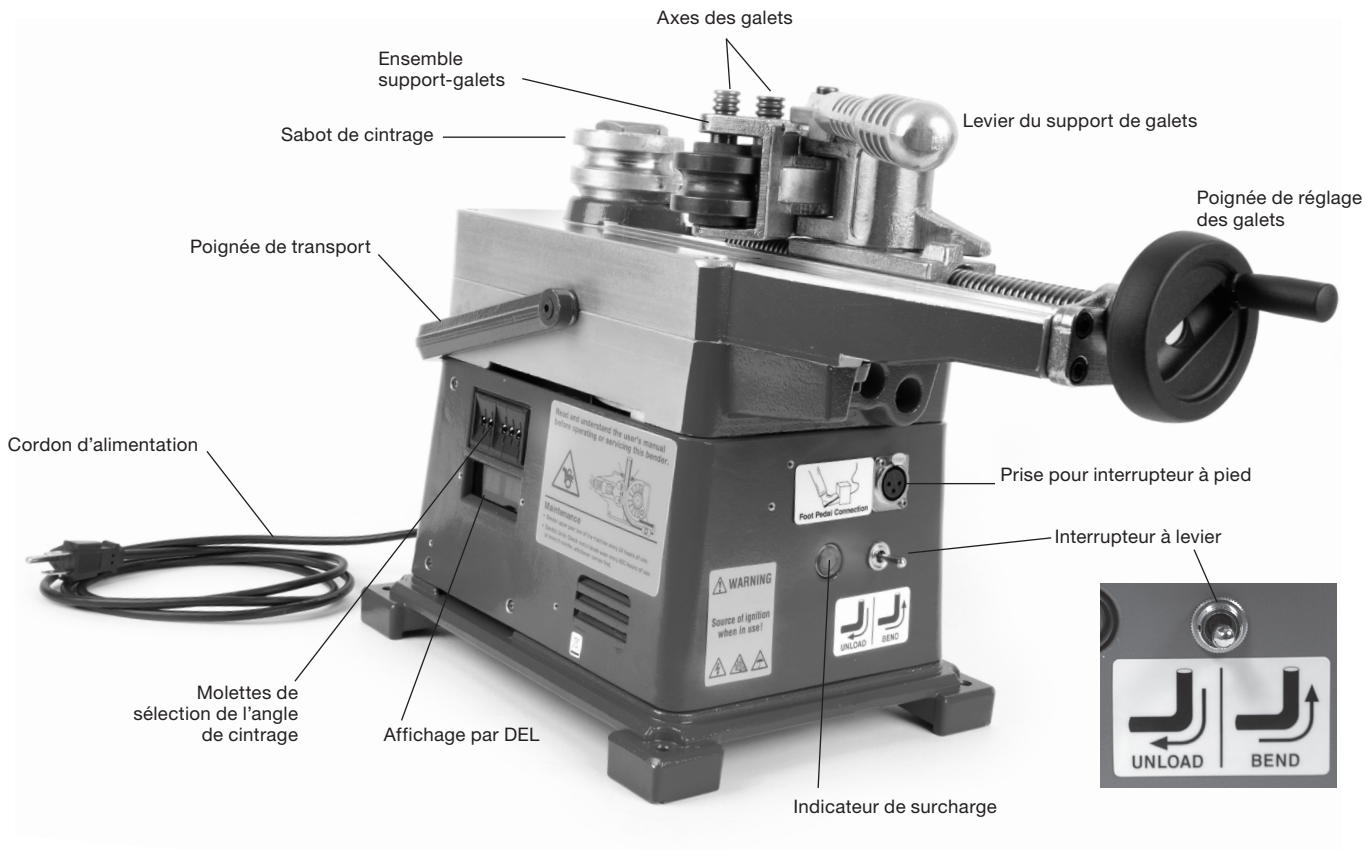


5. Vérifiez les points suivants avant de poursuivre :
 - La marque de cintrage reste alignée avec la marque de référence du sabot de cintrage.
 - Le plan dans lequel se trouve le tube correspond au plan de cintrage.
 - Le tube ne touchera pas le bâti de la cintreuse pendant le cintrage (pour les cintrages multiples).



6. Tournez la manivelle jusqu'à ce que le rapporteur affiche l'angle de cintrage souhaité.
 - Avec une vitesse de cintrage faible (1) ou élevée (3), cintrez le tube en tournant la manivelle dans le sens des aiguilles d'une montre.
 - Avec une vitesse de cintrage moyenne (2), cintrez le tube en tournant la manivelle dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.
7. Retirez le tube de la cintreuse. Voir **Déchargement de la cintreuse**.
8. Vérifiez l'angle de cintrage (voir **Mesure de l'angle de cintrage**). Effectuez les ajustements nécessaires (voir **Étalonnage**).
9. Utilisez la manivelle sur le sélecteur de vitesse de cintrage élevée (3) pour ramener le sabot de cintrage à sa position de départ.

Cintreuse électrique
Informations sur le produit



La cintrreuse électrique doit être utilisée dans un environnement sûr afin d'éviter tout risque d'incendie, d'explosion ou de choc électrique.

- ⚠ AVERTISSEMENT**
Présence d'une tension supérieure à 30 V (ca).
- ⚠ AVERTISSEMENT - MAINTENIR AU SEC.**
Ne pas exposer le matériel à l'eau ou à des endroits humides.
- ⚠ AVERTISSEMENT - INCENDIE OU EXPLOSION.**
Ne pas utiliser le matériel dans une atmosphère combustible ou explosive. Les liquides ou les gaz inflammables risqueraient de s'enflammer.

Mise à la terre et câble de rallonge

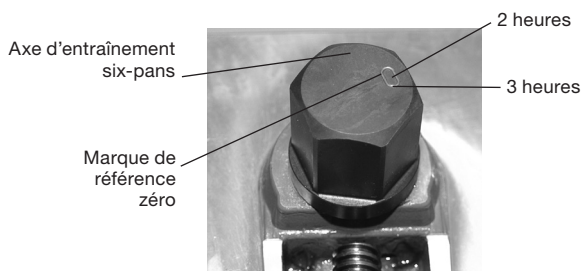
- ⚠ AVERTISSEMENT**
La cintrreuse électrique doit être mise à la terre afin d'éviter tout choc électrique. Elle est équipée d'un câble à trois fils et d'une fiche à trois broches adaptée à une prise reliée à la terre. Ne jamais relier le fil vert ou jaune/vert à une borne de phase.
- ⚠ AVERTISSEMENT**
Pour une utilisation de la cintrreuse électrique en toute sécurité, la taille de la rallonge doit respecter les critères suivants :
Pour les rallonges de 0 à 7,5 m (0 à 25 pieds), la section minimale conseillée pour les fils est de 1,5 mm ou 14 AWG.
Pour les rallonges de 7,5 à 15 m (25 à 50 pieds), la section minimale conseillée pour les fils est 2,5 mm ou 12 AWG.
- ⚠ ATTENTION**
Pour soulever la cintrreuse, placez d'abord une main sous la machine, puis saisissez la poignée de transport avec l'autre main.

Installation

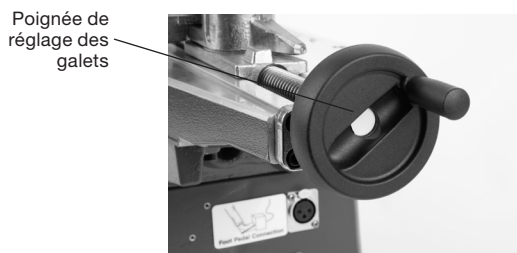
Il est conseillé d'utiliser des chutes de tubes pour l'installation et l'étalonnage de la cintrreuse électrique d'établi.

1. Branchez le **cordon d'alimentation**.
2. Maintenez l'**interrupteur à levier** en position **unload** jusqu'à l'arrêt du moteur. La **marque de référence zéro** de l'**axe d'entraînement six-pans** doit alors se trouver entre les positions 2 heures et 3 heures.

Remarque: L'interrupteur à levier est programmé avec une temporisation de sécurité d'environ deux secondes entre chaque opération.



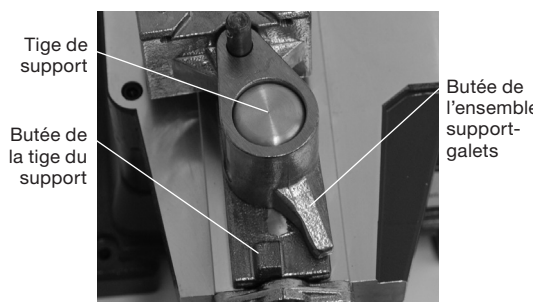
3. Tournez la **poignée de réglage des galets** au maximum dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.



4. Placez le **sabot de cintrage** approprié sur l'**axe d'entraînement six-pans**, en alignant les **marques de référence zéro** du sabot et de l'axe. Le sabot de cintrage doit être enfoncé à fond sur l'axe d'entraînement six-pans.

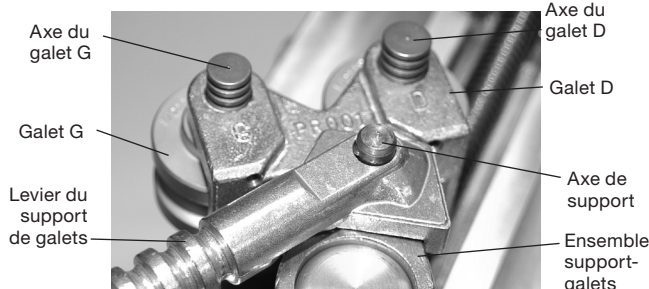


5. Installez l'**ensemble support-galets** sur la **tige du support**.
Remarque: La **butée de l'ensemble support-galets** doit se trouver à droite de la **butée de la tige du support**.



6. Placez le levier du support de galets sur l'axe du support.
Remarque: Le levier doit être enfoncé à fond sur l'axe.
7. Soulevez les **axes des galets**, placez les **galets G et D** dans les emplacements repérés sur le **support de galets**, puis remettez les axes des galets en place.

Remarque: Les axes des galets doivent s'enclencher parfaitement dans l'**ensemble support-galets**.



8. Introduisez soigneusement le **tube** dans le **sabot de cintrage**, au-delà du **bras de maintien**.

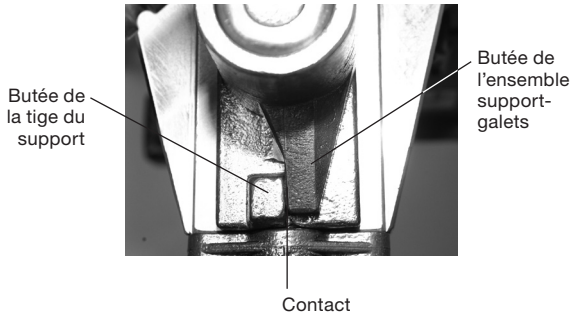


ATTENTION

L'extrémité du tube doit dépasser le bord droit du bras de maintien, afin d'éviter d'endommager le tube pendant le cintrage.



9. Tournez le levier du support de galets dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que la butée de l'ensemble support-galets touche la butée de la tige du support.



10. Maintenez le tube dans le sabot de cintrage, puis tournez la poignée de réglage des galets dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que les galets G et D touchent le tube.

Remarque: Il peut être nécessaire de guider les tubes de faible diamètre dans les galets.

11. Une fois la poignée de réglage des galets serrée, les conditions suivantes doivent être remplies :

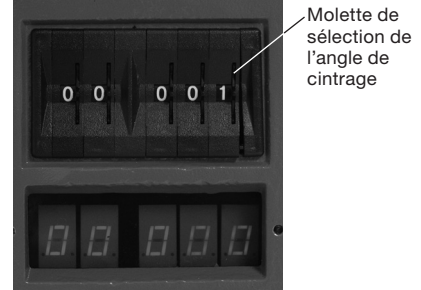
- La butée de l'ensemble support-galets et la butée de la tige du support doivent rester en contact.
- Les deux galets doivent être en contact avec le tube.
- Il doit y avoir un jeu d'environ 10 mm ou 3/8 po entre le **galet D** et le **bras de maintien** du sabot de cintrage.



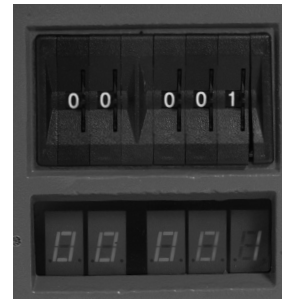
Si ces trois conditions *sont* remplies, notez les chiffres apparaissant sur les trois dernières molettes de sélection de l'angle de cintrage (à droite), puis procédez à l'**étalonnage**.

Si l'une de ces trois conditions *n'est pas* remplie :

- a. Tournez la poignée de réglage des galets dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que vous puissiez retirer le tube. Retirez le tube.
- b. Tournez la **molette** la plus à droite de manière à augmenter la valeur affichée d'une unité.

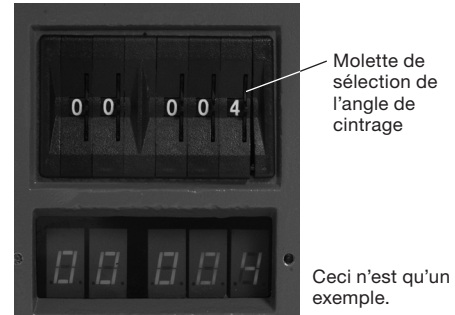


- c. Maintenez l'interrupteur à levier en position « bend » jusqu'à l'arrêt du moteur.



- d. Répétez les étapes 9 à 11 jusqu'à ce que les trois conditions soient remplies.

12. Notez la valeur affichée par la **molette** la plus à droite.



13. Tournez la poignée de réglage des galets dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que vous puissiez retirer le tube. Retirez le tube.

14. Tournez les deux molettes de droite de manière à afficher une valeur supérieure ou égale à 010.

15. Maintenez l'interrupteur à levier en position « bend » jusqu'à l'arrêt du moteur. Attendez deux secondes, puis maintenez l'interrupteur à levier en position « unload » jusqu'à l'arrêt du moteur.

16. Procédez à l'**étalonnage**.

Étalonnage

L'étalonnage est la procédure permettant de compenser avec précision les caractéristiques variables des tubes et le jeu mécanique de la cintruse, qui se reflètent habituellement dans le retour élastique. Des matériaux différents, des lots différents d'un même matériau et des épaisseurs de paroi différentes peuvent présenter des caractéristiques de cintrage différentes.

Une fois la cintruse étalonnée, il est conseillé de procéder à un nouvel étalonnage lorsque :

- Le diamètre extérieur ou l'épaisseur de la paroi du tube change.
- La poignée de réglage des galets a été tournée une fois l'étalonnage terminé.

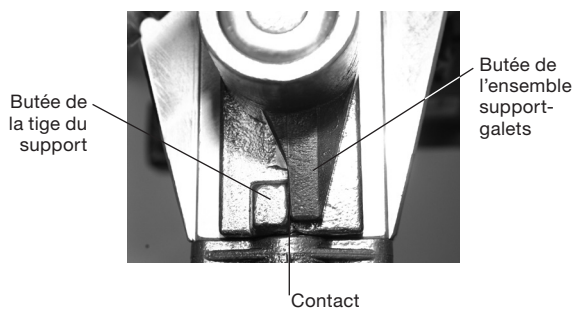
1. Réglez la molette indicatrice de l'angle de cintrage située la plus à droite sur la valeur notée à l'étape 12 de l'**Installation**. Maintenez l'interrupteur à levier en position « bend » jusqu'à l'arrêt du moteur (ne pas secouer l'interrupteur).
2. Introduisez soigneusement le tube dans le **sabot de cintrage**, au-delà du **bras de maintien**.

⚠ ATTENTION

L'extrémité du tube doit dépasser le bord droit du bras de maintien, afin d'éviter d'endommager le tube pendant le cintrage.



3. Tournez le levier du support de galets dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que la **butée de l'ensemble support-galets** touche la **butée de la tige du support**.



4. Maintenez le tube dans le sabot de cintrage, puis tournez la poignée de réglage des galets dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que les galets G et D touchent le tube.

Remarque: Il se peut qu'il soit nécessaire de guider les galets sur des tubes de petit diamètre.

Remarque: Le jeu entre le galet D et le bras de maintien doit maintenant être d'environ 1/4 po.

Remarque: **Ne pas** tourner la poignée de réglage des galets au-delà de cette position car ceci **affecte** la régularité des cintrages.

5. Réglez les molettes indicatrices de l'angle de cintrage de manière à afficher l'angle souhaité.
6. Maintenez l'interrupteur à levier en position « bend » jusqu'à l'arrêt du moteur (ne pas secouer l'interrupteur).



ATTENTION - POINT DE PINCEMENT

7. Déchargez la cintruse (voir **Déchargement de la cintruse**) et mesurez l'angle de cintrage du tube (voir **Mesure de l'angle de cintrage**).

Si l'angle de cintrage réel est inférieur à l'angle de cintrage souhaité :

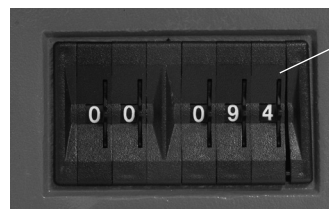
Déduisez l'angle de cintrage réel de l'angle de cintrage souhaité. La différence obtenue est la valeur qu'il faut alors *ajouter* à l'angle de cintrage souhaité lors du réglage des molettes pour tous les cintrages ultérieurs effectués sur le tube.

Par exemple :

L'angle de cintrage souhaité entré dans la machine est de 90°.

Le résultat de l'étalonnage donne une mesure de 86°. $90 - 86 = 4$.

L'angle de cintrage affiché à l'aide des molettes doit être supérieur de 4° à l'angle de cintrage souhaité pour tous les cintrages ultérieurs effectués sur ce tube. Par exemple, pour un cintrage de 90°, l'angle affiché à l'aide des molettes doit être de 94°.



Molettes de sélection de l'angle de cintrage

Si l'angle de cintrage réel est supérieur à l'angle de cintrage souhaité :

Déduisez l'angle de cintrage souhaité de l'angle de cintrage réel. La différence obtenue est valeur qu'il faut alors soustraire de l'angle de cintrage souhaité pour tous les cintrages ultérieurs effectués sur ce tube.

Par exemple :

L'angle de cintrage souhaité entré dans la machine est de 90°.

Le résultat de l'étalonnage donne une mesure de 92°. $92 - 90 = 2$.

L'angle de cintrage affiché à l'aide des molettes doit être inférieur de 2° à l'angle de cintrage souhaité pour tous les cintrages ultérieurs effectués sur ce tube. Par exemple, pour un cintrage de 90°, l'angle affiché à l'aide des molettes doit être de 88°.

8. Notez cette valeur.

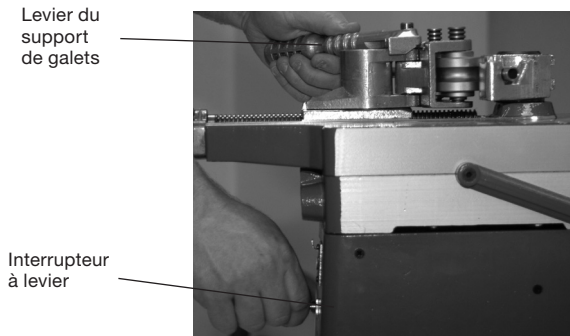
Remarque: Le retour élastique des tubes est cumulatif. En fonction des caractéristiques du tube, un angle de cintrage peu important produit un retour élastique moindre pendant le processus de cintrage, par rapport à un angle de cintrage plus important. Par exemple, si un cintrage de 30° est effectué au moyen d'une cintruse étalonnée pour réaliser un cintrage de 90°, le cintrage obtenu peut être supérieur au résultat attendu. Inversement, si un cintrage de 150° est effectué sur la même cintruse, le cintrage obtenu peut être inférieur au résultat attendu. Il est conseillé de vérifier chaque angle de cintrage.

Déchargement de la cintruse

Remarque: **Ne pas** tourner la poignée de réglage des galets pour décharger la cintruse. Ceci **affecte** la régularité des cintrages.

- Maintenez l'**interrupteur à levier** en position « unload » jusqu'à l'arrêt du moteur. Tout en maintenant l'interrupteur à levier, tournez doucement le **levier du support de galets** dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que les galets s'écartent du tube.

Remarque: Ne pas forcer sur le levier du support de galets.



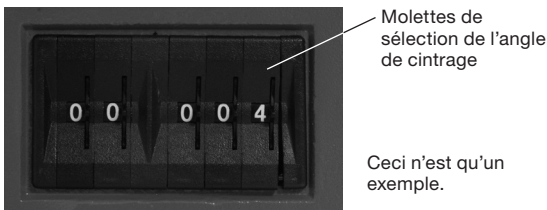
- Tenez le tube jusqu'à ce que le moteur s'arrête et que vous puissiez retirer le tube de la cintruse.

Mode opératoire

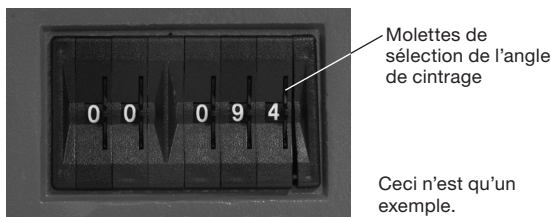
Avant d'utiliser la cintruse, placez les marques sur le tube (voir **Plan de cintrage**) et suivez les procédures décrites dans **Installation et Étalonnage**.

ATTENTION - POINTS DE PINCEMENT

- Réglez les **molettes indicatrices de l'angle de cintrage** sur la valeur notée à l'étape 12 de l'**Installation**.

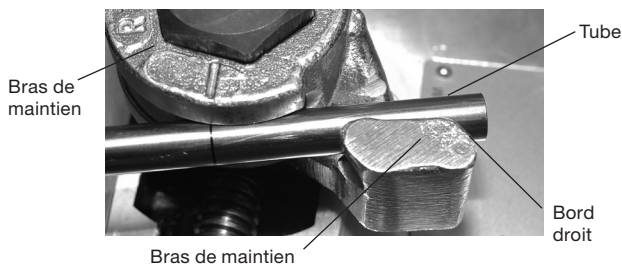


- Maintenez l'interrupteur à levier en position « bend » jusqu'à l'arrêt du moteur (ne pas secouer l'interrupteur).
- Réglez les **molettes** de manière à afficher une valeur égale à l'angle de cintrage souhaité plus ou moins la valeur notée à l'étape 8 de l'**étalonnage**.



- Introduisez soigneusement le **tube** dans le **sabot de cintrage**, au-delà du **bras de maintien**.

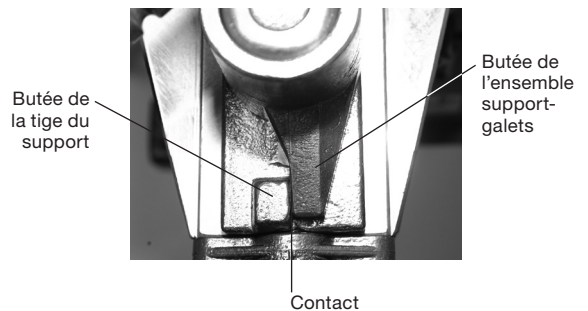
Attention
L'extrémité du tube doit dépasser le bord droit du bras de maintien, afin d'éviter d'endommager le tube pendant le cintrage.



- Alignez la **marque de cintrage** du tube avec la **marque de référence** du sabot de cintrage (voir **Plan de cintrage** pour le marquage des tubes).

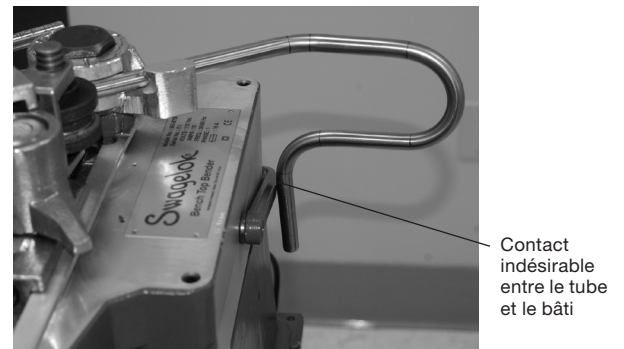


- Tournez le **levier du support de galets** dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que la butée de l'ensemble support-galets touche la butée de la tige du support.



Remarque: Le jeu entre le galet D et le bras de maintien doit maintenant être d'environ 1/4 po.

- Vérifiez les points suivants avant de poursuivre :
 - La **marque de cintrage** reste alignée avec la **marque de référence** du sabot de cintrage.
 - Le plan dans lequel se trouve le tube correspond au plan de cintrage.
 - Le tube ne touchera pas le bâti de la cintruse pendant le cintrage (pour les cintrages multiples).



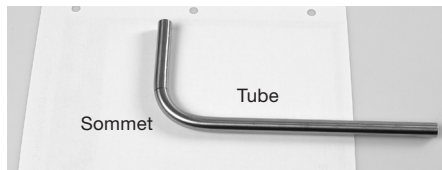
- Tenez le tube et poussez l'interrupteur à levier en position « bend » jusqu'à l'arrêt du moteur (ne pas secouer l'interrupteur).
- Retirez le tube. Voir **Déchargement de la cintruse**.
- Vérifiez l'angle de cintrage (voir **Mesure de l'angle de cintrage**).

Mesure de l'angle de cintrage

Cette méthode constitue une méthode de mesure de l'angle de cintrage parmi d'autres.

Elle nécessite l'utilisation d'un rapporteur.

1. Placez le **tube** cintré sur une feuille de papier de manière à ce que le **sommet** du cintrage se trouve sur la feuille.



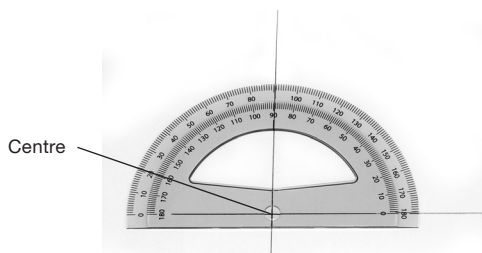
2. Maintenez le tube sur la feuille et tracez une partie de chaque côté de l'angle de cintrage en suivant le bord du tube.



3. À l'aide d'une règle, prolongez l'un des segments tracés en prévoyant une longueur suffisante pour faire apparaître le point d'intersection avec l'autre côté de l'angle, une fois que celui-ci aura été prolongé.
4. Répétez l'étape 3 avec le second segment. Le point d'intersection ainsi obtenu est le sommet de l'angle de cintrage.



5. Placez le **centre** du rapporteur sur le sommet de l'angle. Tournez le rapporteur de sorte que son diamètre coïncide avec l'un des côtés de l'angle et que l'autre côté coupe l'échelle de graduation (prolonger les côtés si nécessaire).



6. Le deuxième côté indique la mesure de l'angle de cintrage.
Remarque: Le rapporteur comporte deux échelles. Veiller à lire l'échelle appropriée.

Tableaux de données de cintrage

Les données de cintrage fournies reflètent les résultats obtenus avec la cintreuse d'établi Swagelok.

Déduction de cintrage : distance entre le sommet de l'angle de cintrage et le point du tube où le cintrage commence effectivement, pouvant être également appelée « retrait ».

Longueur de cintrage : longueur de tube réellement utilisée par le cintrage, mesurée le long de l'axe central du tube.

Ajustement (gain) : différence entre la longueur réelle de tube utilisée dans un cintrage courbe et la longueur théorique obtenue avec un angle net. Les données de ce tableau tiennent compte de l'ajustement (gain).

Limite de cintrage : distance à la marque de cintrage pour les cintrages inverses. L'ajustement (gain) est décalé vers la marque de référence du cintrage précédent lors de cintrages inverses.

Tubes en cotes fractionnaires

Les dimensions sont en pouces.

Diam. ext. de 1/4 po ; sabot de cintrage de rayon 36 mm (1,42 po)

Angle de cintrage, degrés	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable						Tubes pour moyenne pression		
	Sabot de cintrage en aluminium			Sabot de cintrage en acier			Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	1/16	1/16	1/8	5/16	5/16	5/8	3/8	3/8	3/4
22 1/2	1/8	3/16	5/16	3/8	7/16	13/16	7/16	1/2	15/16
30	3/16	1/4	1/2	7/16	1/2	1	9/16	9/16	1 1/8
45	3/8	7/16	13/16	5/8	11/16	1 5/16	11/16	3/4	1 1/2
60	1/2	11/16	1 3/16	3/4	15/16	1 11/16	13/16	1	1 13/16
75	9/16	15/16	1 9/16	13/16	1 3/16	2 1/16	15/16	1 1/4	2 3/16
90	5/8	1 5/16	1 15/16	7/8	1 9/16	2 7/16	15/16	1 5/8	2 9/16
105	9/16	1 11/16	2 1/4	13/16	2	2 3/4	7/8	2 1/16	2 15/16
120	3/8	2 5/16	2 5/8	1/2	2 5/8	3 1/8	5/8	2 11/16	3 5/16
135	-1/4	3 1/4	3	-1/8	3 5/8	3 1/2	-1/16	3 11/16	3 11/16
150	-1 3/4	5 1/16	3 3/8	-1 5/8	5 1/2	3 7/8	-1 9/16	5 5/8	4 1/16
165	-6 13/16	10 9/16	3 3/4	-6 13/16	11	4 1/4	-6 3/4	11 1/8	4 7/16
180	2 13/16	1 5/16	4 1/16	3 1/16	1 9/16	4 9/16	3 3/16	1 5/8	4 3/4

Diam. ext. de 1/4 po, série IPT ; sabot de cintrage de rayon 36 mm (1,42 po) avec rayon de cintrage effectif de 1,59 po

Angle de cintrage, degrés	Série IPT Tubes moyenne et haute pression		
	Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	5/16	5/16	11/16
22 1/2	7/16	7/16	7/8
30	9/16	9/16	1 1/16
45	11/16	13/16	1 1/2
60	7/8	1 1/16	1 15/16
75	1	1 3/8	2 5/16
90	1 1/16	1 3/4	2 3/4
105	15/16	2 1/4	3 3/16
120	11/16	2 15/16	3 9/16
135	0	4 1/16	4
150	-1 3/4	6 3/16	4 7/16
165	-7 1/2	12 5/16	4 13/16
180	3 9/16	1 3/4	5 1/4

Tubes en cotes fractionnaires (suite)

Les dimensions sont en pouces.

Diam. ext. de 3/8 po ; sabot de cintrage de rayon 36 mm (1,42 po)

Angle de cintrage, degrés	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable						Tubes pour moyenne pression		
	Sabot de cintrage en aluminium			Sabot de cintrage en acier			Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	-1/16	-1/16	-1/16	1/16	1/16	1/8	5/16	5/16	5/8
22 1/2	0	1/16	1/8	1/8	3/16	5/16	3/8	7/16	13/16
30	1/8	1/8	5/16	1/4	1/4	1/2	7/16	1/2	15/16
45	1/4	5/16	11/16	3/8	7/16	7/8	5/8	11/16	1 5/16
60	7/16	9/16	1	1/2	11/16	1 3/16	3/4	15/16	1 11/16
75	1/2	13/16	1 3/8	5/8	15/16	1 9/16	13/16	1 3/16	2
90	9/16	1 3/16	1 3/4	5/8	1 5/16	1 15/16	13/16	1 9/16	2 3/8
105	9/16	1 9/16	2 1/8	5/8	1 11/16	2 5/16	3/4	2	2 3/4
120	3/8	2 1/8	2 1/2	3/8	2 5/16	2 11/16	1/2	2 5/8	3 1/8
135	-3/16	3 1/16	2 7/8	-3/16	3 1/4	3 1/16	-3/16	3 5/8	3 7/16
150	-1 11/16	4 7/8	3 1/4	-1 11/16	5 1/16	3 7/16	-1 11/16	5 1/2	3 13/16
165	-6 3/4	10 5/16	3 5/8	-6 3/4	10 9/16	3 13/16	-6 7/8	11	4 3/16
180	2 13/16	1 3/16	3 15/16	2 7/8	1 5/16	4 1/8	3	1 9/16	4 1/2

Diam. ext. de 3/8 po ; sabot de cintrage de rayon 56 mm (2,20 po)

Angle de cintrage, degrés	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable		
	Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	5/16	5/16	11/16
22 1/2	7/16	1/2	15/16
30	5/8	5/8	1 1/4
45	7/8	1	1 7/8
60	1 1/16	1 3/8	2 7/16
75	1 1/4	1 13/16	3 1/16
90	1 5/16	2 3/8	3 5/8
105	1 3/16	3 1/16	4 1/4
120	3/4	4 1/16	4 13/16
135	-3/16	5 5/8	5 7/16
150	-2 11/16	8 11/16	6
165	-11	17 5/8	6 5/8
180	4 7/8	2 3/8	7 3/16

Diam. ext. de 3/8 po, série IPT ; sabot de cintrage de rayon 56 mm (2,20 po) avec rayon de cintrage effectif de 2,44 po

Angle de cintrage, degrés	Série IPT Tubes moyenne et haute pression		
	Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	7/16	7/16	13/16
22 1/2	9/16	9/16	1 1/8
30	11/16	3/4	1 7/16
45	1	1 1/8	2 1/8
60	1 1/4	1 1/2	2 3/4
75	1 3/8	1 15/16	3 3/8
90	1 1/2	2 9/16	4
105	1 3/8	3 5/16	4 5/8
120	15/16	4 3/8	5 1/4
135	-1/8	6	5 15/16
150	-2 11/16	9 1/4	6 9/16
165	-11 1/2	18 11/16	7 3/16
180	5 5/16	2 9/16	7 13/16

Tubes en cotes fractionnaires (suite)

Les dimensions sont en pouces.

Diam. ext. de 1/2 po ; sabot de cintrage de rayon 36 mm (1,42 po)

Angle de cintrage, degrés	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable						Tubes pour moyenne pression		
	Sabot de cintrage en aluminium			Sabot de cintrage en acier			Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	-1/16	-1/16	-1/8	1/8	1/8	1/4	1/16	1/16	3/16
22 1/2	0	1/16	1/16	3/16	1/4	7/16	3/16	3/16	3/8
30	1/16	1/8	3/16	1/4	5/16	9/16	1/4	5/16	9/16
45	1/4	5/16	9/16	7/16	1/2	15/16	3/8	1/2	7/8
60	3/8	9/16	15/16	9/16	3/4	1 5/16	9/16	3/4	1 1/4
75	7/16	13/16	1 1/4	5/8	1	1 5/8	5/8	1	1 5/8
90	7/16	1 3/16	1 5/8	5/8	1 3/8	2	5/8	1 5/16	2
105	7/16	1 9/16	2	9/16	1 3/4	2 3/8	5/8	1 3/4	2 5/16
120	1/4	2 1/8	2 3/8	3/8	2 3/8	2 3/4	3/8	2 5/16	2 11/16
135	-3/8	3 1/16	2 11/16	-1/4	3 5/16	3 1/16	-1/4	3 5/16	3 1/16
150	-1 13/16	4 7/8	3 1/16	-1 3/4	5 3/16	3 7/16	-1 11/16	5 1/8	3 7/16
165	-6 15/16	10 5/16	3 7/16	-6 7/8	10 11/16	3 13/16	-6 13/16	10 5/8	3 13/16
180	2 5/8	1 3/16	3 3/4	2 13/16	1 3/8	4 1/8	2 13/16	1 5/16	4 1/8

Diam. ext. de 1/2 po ; sabot de cintrage de rayon 56 mm (2,20 po)

Angle de cintrage, degrés	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable		
	Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	5/8	5/8	1 1/4
22 1/2	3/4	13/16	1 1/2
30	7/8	15/16	1 13/16
45	1 1/8	1 1/4	2 3/8
60	1 5/16	1 5/8	2 15/16
75	1 7/16	2 1/16	3 1/2
90	1 1/2	2 9/16	4 1/16
105	1 5/16	3 1/4	4 5/8
120	7/8	4 1/4	5 3/16
135	-1/8	5 13/16	5 3/4
150	-2 1/2	8 13/16	6 5/16
165	-10 1/2	17 5/16	6 7/8
180	4 7/8	2 9/16	7 7/16

Tubes en cotes fractionnaires (suite)

Les dimensions sont en pouces.

Diam. ext. de 9/16 po, série IPT ; sabot de cintrage de rayon 82 mm (3,23 po) avec rayon de cintrage effectif de 3,47 po

Angle de cintrage, degrés	Série IPT Tubes moyenne et haute pression		
	Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	7/16	7/16	7/8
22 1/2	11/16	11/16	1 3/8
30	7/8	15/16	1 13/16
45	1 1/4	1 7/16	2 11/16
60	1 5/8	2	3 5/8
75	1 7/8	2 11/16	4 1/2
90	1 15/16	3 1/2	5 7/16
105	1 13/16	4 1/2	6 5/16
120	1 3/16	6	7 1/4
135	-1/4	8 3/8	8 1/8
150	-3 15/16	12 15/16	9
165	-16 7/16	26 3/8	9 15/16
180	7 3/8	3 1/2	10 13/16

Tubes en cotes fractionnaires (suite)

Les dimensions sont en pouces.

Diam. ext. de 5/8 po ; sabot de cintrage de rayon 46 mm (1,81 po)

Angle de cintrage, degrés	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable					
	Sabot de cintrage en aluminium			Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	3/16	3/16	3/8	3/8	3/8	3/4
22 1/2	5/16	5/16	5/8	1/2	1/2	1
30	3/8	7/16	7/8	9/16	5/8	1 3/16
45	9/16	11/16	1 5/16	3/4	7/8	1 11/16
60	3/4	1	1 3/4	15/16	1 3/16	2 1/8
75	7/8	1 3/8	2 1/4	1 1/16	1 9/16	2 9/16
90	15/16	1 3/4	2 11/16	1 1/16	1 15/16	3
105	13/16	2 5/16	3 1/8	15/16	2 9/16	3 1/2
120	1/2	3 1/16	3 5/8	9/16	3 5/16	3 15/16
135	-1/4	4 5/16	4 1/16	-3/16	4 5/8	4 3/8
150	-2 3/16	6 11/16	4 1/2	-2 3/16	7	4 13/16
165	-8 11/16	13 11/16	5	-8 3/4	14 1/16	5 5/16
180	3 11/16	1 3/4	5 7/16	3 13/16	1 15/16	5 3/4

Diam. ext. de 3/4 po ; sabot de cintrage de rayon 56 mm (2,20 po)

Angle de cintrage, degrés	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable					
	Sabot de cintrage en aluminium			Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	3/8	3/8	3/4	1/2	9/16	1 1/16
22 1/2	1/2	9/16	1	5/8	11/16	1 5/16
30	5/8	11/16	1 5/16	3/4	13/16	1 5/8
45	7/8	1	1 7/8	1	1 3/16	2 3/16
60	1 1/16	1 3/8	2 7/16	1 1/4	1 1/2	2 3/4
75	1 3/16	1 13/16	2 15/16	1 3/8	1 15/16	3 5/16
90	1 1/4	2 5/16	3 1/2	1 7/16	2 7/16	3 7/8
105	1 1/8	3	4 1/16	1 1/4	3 3/16	4 7/16
120	11/16	3 15/16	4 5/8	13/16	4 1/8	5
135	-1/4	5 7/16	5 3/16	-1/8	5 11/16	5 9/16
150	-2 5/8	8 3/8	5 3/4	-2 1/2	8 5/8	6 1/8
165	-10 9/16	16 7/8	6 5/16	-10 1/2	17 3/16	6 11/16
180	4 9/16	2 5/16	6 7/8	4 3/4	2 7/16	7 1/4

Tubes en cotes fractionnaires (suite)

Les dimensions sont en pouces.

Diam. ext. de 7/8 po ; sabot de cintrage de rayon 67 mm (2,64 po)

Angle de cintrage, degrés	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable					
	Sabot de cintrage en aluminium			Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	1/4	1/4	1/2	0	0	0
22 1/2	3/8	7/16	13/16	1/8	3/16	5/16
30	9/16	5/8	1 3/16	5/16	3/8	11/16
45	7/8	1	1 7/8	9/16	3/4	1 5/16
60	1 1/8	1 7/16	2 9/16	13/16	1 3/16	2
75	1 5/16	1 15/16	3 3/16	1	1 11/16	2 11/16
90	1 3/8	2 9/16	3 7/8	1 1/16	2 5/16	3 3/8
105	1 1/4	3 5/16	4 9/16	1	3 1/16	4 1/16
120	13/16	4 7/16	5 1/4	5/8	4 1/8	4 11/16
135	-5/16	6 1/4	5 15/16	-7/16	5 7/8	5 3/8
150	-3 1/16	9 11/16	6 5/8	-3 3/16	9 1/4	6 1/16
165	-12 9/16	19 7/8	7 5/16	-12 11/16	19 7/16	6 3/4
180	5 7/16	2 9/16	8	5 1/8	2 5/16	7 7/16

Diam. ext. de 1 po ; sabot de cintrage de rayon 82 mm (3,23 po)

Angle de cintrage, degrés	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable					
	Sabot de cintrage en aluminium			Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	15/16	15/16	1 13/16	1/2	1/2	15/16
22 1/2	1 1/8	1 1/8	2 1/4	11/16	11/16	1 3/8
30	1 5/16	1 3/8	2 11/16	7/8	15/16	1 13/16
45	1 11/16	1 13/16	3 1/2	1 1/4	1 3/8	2 5/8
60	2	2 3/8	4 3/8	1 9/16	1 15/16	3 7/16
75	2 1/4	3	5 1/4	1 3/4	2 9/16	4 5/16
90	2 5/16	3 3/4	6 1/16	1 13/16	3 5/16	5 1/8
105	2 1/8	4 13/16	6 15/16	1 11/16	4 5/16	6
120	1 1/2	6 1/4	7 3/4	1 1/8	5 11/16	6 13/16
135	1/16	8 9/16	8 5/8	-1/4	7 7/8	7 5/8
150	-3 7/16	12 7/8	9 7/16	-3 11/16	12 3/16	8 1/2
165	-15 1/8	25 7/16	10 5/16	-15 5/16	24 5/8	9 5/16
180	7 7/16	3 3/4	11 1/8	6 7/8	3 5/16	10 1/8

Tubes en cotes fractionnaires (suite)

Les dimensions sont en pouces.

Diam. ext. de 1 1/4 po ; sabot de cintrage de rayon 112 mm (4,41 po)

Angle de cintrage, degrés	Tubes standard		
	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	13/16	7/8	1 11/16
22 1/2	1 1/16	1 3/16	2 3/16
30	1 5/16	1 7/16	2 3/4
45	1 3/4	2 1/8	3 7/8
60	2 1/8	2 13/16	5
75	2 7/16	3 11/16	6 1/16
90	2 1/2	4 11/16	7 3/16
105	2 3/16	6 1/16	8 1/4
120	1 3/8	8	9 3/8
135	-9/16	11 1/16	10 1/2
150	-5 5/16	16 15/16	11 9/16
165	-21 5/16	34	12 11/16
180	9 1/8	4 11/16	13 13/16

Tubes en cotes métriques

Les dimensions sont en millimètres.

Diam. ext. de 6 mm ; sabot de cintrage de rayon 36 mm

Angle de cintrage, degrés	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable					
	Sabot de cintrage en aluminium			Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	-1	0	-1	8	9	17
22 1/2	1	2	4	10	11	22
30	4	5	8	13	14	26
45	7	10	17	16	19	35
60	11	16	26	20	25	44
75	13	23	35	22	32	53
90	14	31	45	23	40	63
105	13	41	54	20	52	72
120	7	56	63	13	68	81
135	-8	79	72	-3	93	90
150	-45	126	81	-42	141	99
165	-174	264	90	-173	281	108
180	68	31	99	77	40	117

Diam. ext. de 10 mm ; sabot de cintrage de rayon 36 mm

Angle de cintrage, degrés	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable					
	Sabot de cintrage en aluminium			Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	-1	0	-1	4	5	9
22 1/2	1	2	4	6	7	13
30	4	5	8	8	10	18
45	7	10	17	11	15	26
60	11	16	26	14	21	35
75	13	23	35	16	28	44
90	14	31	45	17	36	53
105	13	41	54	14	47	61
120	7	56	63	8	62	70
135	-8	79	72	-8	87	79
150	-45	126	81	-47	134	88
165	-174	264	90	-177	273	96
180	68	31	99	69	36	105

Tubes en cotes métriques (suite)

Les dimensions sont en millimètres.

Diam. ext. de 12 mm ; sabot de cintrage de rayon 36 mm

Angle de cintrage, degrés	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable					
	Sabot de cintrage en aluminium			Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	-3	-2	-5	1	2	3
22 1/2	-1	0	0	3	4	8
30	2	3	4	5	7	12
45	5	8	13	9	12	21
60	9	14	22	12	18	30
75	11	21	31	14	25	39
90	12	29	41	15	33	48
105	11	39	50	14	43	57
120	6	53	59	8	58	66
135	-9	76	68	-7	82	75
150	-46	123	77	-45	129	84
165	-175	261	86	-175	268	93
180	66	29	95	69	33	102

Diam. ext. de 14 mm ; sabot de cintrage de rayon 46 mm

Angle de cintrage, degrés	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable					
	Sabot de cintrage en aluminium			Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	5	6	11	8	9	17
22 1/2	8	9	17	11	12	23
30	11	12	23	13	15	29
45	16	19	35	18	22	40
60	20	26	47	22	30	52
75	24	35	58	25	38	63
90	25	46	70	25	49	74
105	23	59	82	22	63	86
120	15	79	94	13	84	97
135	-4	110	106	-7	116	108
150	-53	171	118	-57	177	120
165	-219	348	130	-224	355	131
180	96	46	142	94	49	143

Tubes en cotes métriques (suite)

Les dimensions sont en millimètres.

Diam. ext. de 15 mm ; sabot de cintrage de rayon 46 mm

Angle de cintrage, degrés	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable					
	Sabot de cintrage en aluminium			Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	4	5	9	8	9	17
22 1/2	7	8	15	11	12	23
30	10	11	21	14	15	29
45	15	18	32	19	22	41
60	19	25	44	23	29	53
75	22	34	56	27	38	64
90	23	45	68	28	49	76
105	21	58	80	25	63	88
120	14	78	91	17	83	100
135	-6	109	103	-3	115	112
150	-54	169	115	-52	176	124
165	-220	347	127	-218	354	136
180	94	45	139	99	49	148

Diam. ext. de 16 mm ; sabot de cintrage de rayon 46 mm

Angle de cintrage, degrés	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable					
	Sabot de cintrage en aluminium			Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	5	6	11	6	6	12
22 1/2	8	9	16	8	9	18
30	10	12	22	11	12	23
45	15	19	34	16	19	35
60	19	26	46	20	27	47
75	22	35	57	23	35	59
90	23	46	69	24	46	70
105	21	59	80	22	60	82
120	13	79	92	14	80	94
135	-7	110	104	-6	111	105
150	-56	171	115	-55	172	117
165	-222	348	127	-221	349	129
180	93	46	139	95	46	141

Tubes en cotes métriques (suite)

Les dimensions sont en millimètres.

Diam. ext. de 18 mm ; sabot de cintrage de rayon 56 mm

Angle de cintrage, degrés	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable					
	Sabot de cintrage en aluminium			Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	8	8	16	14	14	28
22 1/2	11	12	23	17	18	35
30	14	16	30	20	22	42
45	20	24	44	27	30	57
60	25	33	58	32	39	71
75	28	44	72	35	50	85
90	29	57	86	36	63	99
105	26	74	101	33	81	114
120	16	98	115	22	106	128
135	-8	137	129	-3	146	142
150	-68	211	143	-64	221	156
165	-270	427	157	-268	438	171
180	114	57	171	122	63	185

Diam. ext. de 20 mm ; sabot de cintrage de rayon 67 mm

Angle de cintrage, degrés	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable					
	Sabot de cintrage en aluminium			Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	3	4	7	1	2	3
22 1/2	7	8	15	5	6	12
30	11	13	24	9	11	20
45	18	23	41	17	21	38
60	24	34	57	23	32	55
75	28	46	74	28	44	72
90	29	62	91	29	60	89
105	27	81	108	27	79	106
120	16	109	125	17	107	124
135	-12	154	142	-10	151	141
150	-83	242	159	-80	238	158
165	-324	500	176	-321	496	175
180	130	62	192	132	60	192

Tubes en cotes métriques (suite)

Les dimensions sont en millimètres.

Diam. ext. de 22 mm ; sabot de cintrage de rayon 67 mm

Angle de cintrage, degrés	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable					
	Sabot de cintrage en aluminium			Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	9	10	19	7	7	14
22 1/2	13	14	27	11	12	23
30	17	19	36	15	16	31
45	24	29	53	22	26	49
60	30	40	69	29	37	66
75	34	52	86	33	50	83
90	35	68	103	35	66	100
105	32	88	120	32	86	117
120	20	117	137	21	114	135
135	-9	163	154	-8	160	152
150	-81	252	171	-78	248	169
165	-323	511	188	-320	506	186
180	136	68	204	138	66	203

Diam. ext. de 25 mm ; sabot de cintrage de rayon 82 mm

Angle de cintrage, degrés	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable					
	Sabot de cintrage en aluminium			Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	24	25	49	12	13	24
22 1/2	29	30	60	16	18	35
30	34	36	70	21	24	45
45	43	48	91	29	36	65
60	51	61	113	37	49	86
75	57	77	134	41	65	106
90	59	96	155	43	84	127
105	53	123	176	38	109	147
120	36	161	197	23	145	168
135	-1	219	218	-13	201	188
150	-90	329	239	-101	309	209
165	-388	649	260	-397	627	229
180	186	96	282	166	84	250

Tubes en cotes métriques (suite)

Les dimensions sont en millimètres.

Diam. ext. de 28 mm ; sabot de cintrage de rayon 112 mm

Angle de cintrage, degrés	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable		
	Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	11	12	23
22 1/2	18	20	37
30	24	28	51
45	36	44	80
60	46	62	108
75	53	83	136
90	55	110	164
105	50	143	193
120	30	191	221
135	-17	267	249
150	-136	414	277
165	-541	846	306
180	224	110	334

Diam. ext. de 30 mm ; sabot de cintrage de rayon 112 mm

Angle de cintrage, degrés	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable		
	Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	9	10	18
22 1/2	15	17	32
30	22	25	47
45	34	41	75
60	44	60	103
75	51	81	132
90	53	107	160
105	48	140	188
120	29	187	217
135	-18	263	245
150	-136	410	273
165	-540	842	302
180	223	107	330

Tubes en cotes fractionnaires avec dimensions métriques

Le diamètre extérieur du tube est en pouces. Les dimensions relatives au rayon de cintrage, au sabot de cintrage et au cintrage lui-même sont en millimètres.

Diam. ext. de 1/4 po ; sabot de cintrage de rayon 36 mm

Angle de cintrage, degrés	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable						Tubes pour moyenne pression		
	Sabot de cintrage en aluminium			Sabot de cintrage en acier			Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	1	2	3	8	8	16	9	10	19
22 1/2	3	4	7	10	10	20	12	12	24
30	5	6	12	12	13	25	14	14	28
45	9	12	21	16	18	34	18	20	38
60	13	18	30	19	24	43	21	26	47
75	15	25	40	21	31	52	24	33	56
90	16	33	49	22	39	62	25	41	66
105	15	43	58	20	51	71	22	53	75
120	9	58	67	13	67	80	15	69	84
135	-6	82	76	-3	92	89	-1	94	93
150	-44	129	85	-42	140	98	-40	143	103
165	-174	268	95	-173	280	107	-171	283	112
180	71	33	104	77	39	117	81	41	121

Diam. ext. de 1/4 po, série IPT ; sabot de cintrage de rayon 36 mm avec rayon de cintrage effectif de 40 mm

Angle de cintrage, degrés	Série IPT Tubes moyenne et haute pression		
	Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	8	8	17
22 1/2	11	11	22
30	13	14	27
45	18	20	38
60	22	26	48
75	25	34	59
90	26	43	69
105	24	56	80
120	17	74	90
135	-1	101	101
150	-43	155	111
165	-188	310	122
180	89	43	132

Tubes en cotes fractionnaires avec dimensions métriques

Le diamètre extérieur du tube est en pouces. Les dimensions relatives au rayon de cintrage, au sabot de cintrage et au cintrage lui-même sont en millimètres.

Diam. ext. de 3/8 po ; sabot de cintrage de rayon 36 mm

Angle de cintrage, degrés	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable						Tubes pour moyenne pression		
	Sabot de cintrage en aluminium			Sabot de cintrage en acier			Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	-1	-1	-2	1	2	3	7	8	15
22 1/2	1	2	3	4	4	8	10	10	20
30	3	4	7	6	6	12	12	13	25
45	7	9	17	10	12	22	15	18	34
60	11	15	26	13	18	31	19	24	43
75	13	22	35	16	25	40	21	31	52
90	14	31	45	17	33	50	21	39	61
105	14	41	54	16	43	59	19	51	70
120	8	55	63	10	58	68	12	67	79
135	-6	79	73	-5	82	77	-4	92	88
150	-43	125	82	-43	129	87	-43	140	97
165	-173	264	91	-172	268	96	-174	280	106
180	70	31	101	73	33	105	76	39	115

Diam. ext. de 3/8 po ; sabot de cintrage de rayon 56 mm

Angle de cintrage, degrés	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable		
	Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	8	9	17
22 1/2	12	13	24
30	15	17	32
45	22	25	47
60	27	35	62
75	31	46	77
90	33	60	93
105	30	78	108
120	20	103	123
135	-5	144	138
150	-68	222	153
165	-281	450	169
180	124	60	184

Diam. ext. de 3/8 po, série IPT ; sabot de cintrage de rayon 56 mm avec rayon de cintrage effectif de 62 mm

Angle de cintrage, degrés	Série IPT Tubes moyenne et haute pression		
	Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	10	11	21
22 1/2	14	15	29
30	18	19	37
45	25	28	53
60	31	38	69
75	36	50	86
90	37	64	102
105	34	84	118
120	24	111	134
135	-3	153	150
150	-69	235	166
165	-293	475	183
180	134	64	199

Tubes en cotes fractionnaires avec dimensions métriques (suite)

Le diamètre extérieur du tube est en pouces. Les dimensions relatives au rayon de cintrage, au sabot de cintrage et au cintrage lui-même sont en millimètres.

Diam. ext. de 1/2 po ; sabot de cintrage de rayon 36 mm

Angle de cintrage, degrés	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable						Tubes pour moyenne pression		
	Sabot de cintrage en aluminium			Sabot de cintrage en acier			Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	-2	-2	-4	3	3	6	2	2	4
22 1/2	0	1	1	5	6	10	4	5	9
30	2	3	5	7	8	15	6	7	14
45	6	9	14	11	13	24	10	13	23
60	9	14	23	14	19	33	13	18	32
75	11	21	32	16	26	42	16	25	41
90	12	30	42	17	35	51	17	34	50
105	11	40	51	15	45	60	15	44	59
120	6	54	60	9	60	69	9	59	69
135	-9	78	69	-6	85	78	-6	84	78
150	-46	124	78	-45	132	87	-44	131	87
165	-176	262	87	-175	271	96	-174	270	96
180	66	30	96	71	35	105	72	34	105

Diam. ext. de 1/2 po ; sabot de cintrage de rayon 56 mm

Angle de cintrage, degrés	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable		
	Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	16	16	32
22 1/2	19	20	39
30	22	24	46
45	28	32	60
60	33	41	74
75	37	52	89
90	38	65	103
105	34	83	117
120	23	109	131
135	-2	148	146
150	-63	223	160
165	-267	441	174
180	124	65	189

Tubes en cotes fractionnaires avec dimensions métriques (suite)

Le diamètre extérieur du tube est en pouces. Les dimensions relatives au rayon de cintrage, au sabot de cintrage et au cintrage lui-même sont en millimètres.

Diam. ext. de 9/16 po, série IPT ; sabot de cintrage de rayon 82 mm avec rayon de cintrage effectif de 88 mm

Angle de cintrage, degrés	Série IPT Tubes moyenne et haute pression		
	Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	11	12	23
22 1/2	17	18	34
30	22	24	46
45	32	36	69
60	41	51	92
75	47	68	115
90	49	88	137
105	46	115	160
120	31	152	183
135	-6	212	206
150	-99	328	229
165	-416	668	252
180	187	88	275

Tubes en cotes fractionnaires avec dimensions métriques (suite)

Le diamètre extérieur du tube est en pouces. Les dimensions relatives au rayon de cintrage, au sabot de cintrage et au cintrage lui-même sont en millimètres.

Diam. ext. de 5/8 po ; sabot de cintrage de rayon 46 mm

Angle de cintrage, degrés	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable					
	Sabot de cintrage en aluminium			Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	6	6	10	9	10	20
22 1/2	8	8	16	12	13	25
30	10	12	22	15	16	31
45	15	18	33	19	23	43
60	19	26	45	23	31	54
75	22	34	57	26	39	66
90	23	45	68	27	50	77
105	21	59	80	24	65	89
120	13	79	92	15	85	100
135	-7	110	103	-5	117	112
150	-56	170	115	-55	178	123
165	-221	348	126	-222	357	135
180	93	45	138	96	50	146

Diam. ext. de 3/4 po ; sabot de cintrage de rayon 56 mm

Angle de cintrage, degrés	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable					
	Sabot de cintrage en aluminium			Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	9	10	19	13	14	27
22 1/2	12	14	26	17	18	34
30	16	17	33	20	21	41
45	22	26	47	26	30	56
60	27	35	61	31	39	70
75	30	45	75	35	49	84
90	31	58	89	36	62	98
105	28	76	104	32	80	112
120	18	100	118	21	105	127
135	-7	139	132	-4	145	141
150	-67	213	146	-64	219	155
165	-269	429	160	-267	436	169
180	116	58	174	121	62	184

Tubes en cotes fractionnaires avec dimensions métriques (suite)

Le diamètre extérieur du tube est en pouces. Les dimensions relatives au rayon de cintrage, au sabot de cintrage et au cintrage lui-même sont en millimètres.

Diam. ext. de 7/8 po ; sabot de cintrage de rayon 67 mm

Angle de cintrage, degrés	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable					
	Sabot de cintrage en aluminium			Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	6	6	12	0	0	0
22 1/2	10	11	21	4	5	8
30	14	16	30	8	9	17
45	22	25	47	15	19	34
60	28	36	64	21	30	51
75	33	49	82	26	43	68
90	34	65	99	27	58	86
105	32	85	116	25	77	103
120	21	113	134	15	105	120
135	-7	158	151	-12	149	137
150	-78	246	168	-82	236	154
165	-320	505	186	-322	494	171
180	138	65	203	130	58	189

Diam. ext. de 1 po ; sabot de cintrage de rayon 82 mm

Angle de cintrage, degrés	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable					
	Sabot de cintrage en aluminium			Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	23	23	47	12	12	24
22 1/2	28	29	57	17	18	35
30	34	35	68	22	24	46
45	43	47	90	31	36	67
60	51	60	111	39	49	88
75	57	76	133	45	65	109
90	59	95	154	47	84	130
105	54	122	175	43	109	152
120	38	159	197	29	144	173
135	2	217	218	-6	200	194
150	-87	327	240	-93	309	215
165	-385	646	261	-389	626	236
180	188	95	283	174	84	258

Tubes en cotes fractionnaires avec dimensions métriques (suite)

Le diamètre extérieur du tube est en pouces. Les dimensions relatives au rayon de cintrage, au sabot de cintrage et au cintrage lui-même sont en millimètres.

Diam. ext. de 1 1/4 po ; sabot de cintrage de rayon 112 mm

Angle de cintrage, degrés	Tubes en acier au carbone et en acier inoxydable		
	Sabot de cintrage en acier		
	Limite de cintrage	Déduction de cintrage	Longueur de cintrage
15	20	22	42
22 1/2	27	29	56
30	33	37	70
45	45	53	98
60	54	72	126
75	61	93	154
90	63	119	182
105	56	154	210
120	35	203	238
135	-15	281	266
150	-136	430	294
165	-154	864	322
180	231	119	350

Longueur minimale du dernier tronçon

Pendant le cintrage, les deux galets doivent rester en contact avec le tube jusqu'à l'obtention de l'angle de cintrage souhaité. Si le tube est trop court, le cintrage peut être insuffisant ou l'extrémité du tube peut être endommagée.

Le fait de prévoir une longueur pour le dernier tronçon supérieure ou égale à la longueur minimale donnée dans les tableaux ci-dessous permet de garantir une longueur de tube suffisante, nécessaire à la réalisation correcte du dernier cintrage.



Tableaux des longueurs minimales du dernier tronçon

Tubes en cotes fractionnaires

Les dimensions sont en pouces.

Sabot de cintrage en aluminium

Diam. ext. du tube	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	
Rayon de cintrage	1,42	1,42	1,42	1,81	2,20	2,64	3,23	
Angle de cintrage, degrés	15	2 9/16	2 1/2	2 11/16	3 1/2	4 1/4	3 11/16	4 11/16
	22 1/2	2 11/16	2 5/8	2 13/16	3 5/8	4 7/16	3 7/8	4 7/8
	30	2 3/4	2 3/4	2 7/8	3 3/4	4 9/16	4 1/16	5 1/8
	45	2 15/16	2 15/16	3 1/16	4	4 7/8	4 7/16	5 9/16
	60	3 3/16	3 3/16	3 5/16	4 5/16	5 1/4	4 7/8	6 1/8
	75	3 7/16	3 7/16	3 9/16	4 11/16	5 11/16	5 3/8	6 3/4
	90	3 13/16	3 3/4	3 15/16	5 1/16	6 3/16	6	7 1/2
	105	4 3/16	4 3/16	4 5/16	5 5/8	6 7/8	6 3/4	8 9/16
	120	4 13/16	4 3/4	4 7/8	6 3/8	7 13/16	7 7/8	10
	135	5 3/4	5 11/16	5 13/16	7 5/8	9 5/16	9 11/16	12 5/16
	150	7 9/16	7 1/2	7 5/8	10	12 1/4	13 1/8	16 5/8
	165	13 1/16	12 15/16	13 1/16	17	20 3/4	23 5/16	29 3/16
180	3 13/16	3 3/4	3 15/16	5 1/16	6 3/16	6	7 1/2	

Sabot de cintrage en acier

Diam. ext. du tube	1/4	1/4 moyenne pression	1/4 série IPT	3/8	3/8 moyenne pression	3/8	3/8 série IPT	1/2	1/2 moyenne pression	1/2	
Rayon de cintrage	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	2,20	2,20	1,42	1,42	2,20	
Angle de cintrage, degrés	15	3 7/16	3 1/2	3 7/16	3 5/8	3 1/2	4 1/8	4	3 3/8	3 5/16	4 1/4
	22 1/2	3 9/16	3 5/8	3 9/16	3 3/4	3 5/8	4 5/16	4 1/8	3 1/2	3 7/16	4 7/16
	30	3 5/8	3 11/16	3 11/16	3 13/16	3 11/16	4 7/16	4 5/16	3 9/16	3 9/16	4 9/16
	45	3 13/16	3 7/8	3 15/16	4	3 7/8	4 13/16	4 11/16	3 3/4	3 3/4	4 7/8
	60	4 1/16	4 1/8	4 3/16	4 1/4	4 1/8	5 3/16	5 1/16	4	4	5 1/4
	75	4 5/16	4 3/8	4 1/2	4 1/2	4 3/8	5 5/8	5 1/2	4 1/4	4 1/4	5 11/16
	90	4 11/16	4 3/4	4 7/8	4 7/8	4 3/4	6 3/16	6 1/8	4 5/8	4 9/16	6 3/16
	105	5 1/8	5 3/16	5 3/8	5 1/4	5 3/16	6 7/8	6 7/8	5	5	6 7/8
	120	5 3/4	5 13/16	6 1/16	5 7/8	5 13/16	7 7/8	7 15/16	5 5/8	5 9/16	7 7/8
	135	6 3/4	6 13/16	7 3/16	6 13/16	6 13/16	9 7/16	9 9/16	6 9/16	6 9/16	9 7/16
	150	8 5/8	8 3/4	9 5/16	8 5/8	8 11/16	12 1/2	12 13/16	8 7/16	8 3/8	12 7/16
	165	14 1/8	14 1/4	15 7/16	14 1/8	14 3/16	21 7/16	22 1/4	13 15/16	13 7/8	20 15/16
180	4 11/16	4 3/4	4 7/8	4 7/8	4 3/4	6 3/16	6 1/8	4 5/8	4 9/16	6 3/16	

Tableaux des longueurs minimales du dernier tronçon **Tubes en cotes fractionnaires**

Les dimensions sont en pouces.

Sabot de cintrage en acier

Diam. ext. du tube	9/16 série IPT	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4	
Rayon de cintrage	3,23	1,81	2,20	2,64	3,23	4,41	
Angle de cintrage, degrés	15	5	3 11/16	4 5/16	4 7/16	5 1/4	5 3/4
	22 1/2	5 1/4	3 13/16	4 7/16	4 5/8	5 7/16	6 1/16
	30	5 7/16	3 15/16	4 9/16	4 13/16	5 11/16	6 5/16
	45	5 15/16	4 3/16	4 15/16	5 3/16	6 1/8	7
	60	6 9/16	4 1/2	5 1/4	5 5/8	6 11/16	7 11/16
	75	7 3/16	4 7/8	5 11/16	6 1/8	7 5/16	8 9/16
	90	8	5 1/4	6 3/16	6 3/4	8 1/16	9 9/16
	105	9 1/16	5 7/8	6 15/16	7 1/2	9 1/16	10 15/16
	120	10 9/16	6 5/8	7 7/8	8 9/16	10 7/16	12 7/8
	135	12 7/8	7 15/16	9 7/16	10 5/16	12 5/8	15 15/16
	150	17 1/2	10 5/16	12 3/8	13 11/16	16 15/16	21 13/16
	165	30 7/8	17 3/8	20 15/16	23 7/8	29 3/8	38 7/8
180	8	5 1/4	6 3/16	6 3/4	8 1/16	9 9/16	

 Tubes en cotes métriques

Les dimensions sont en millimètres.

Sabot de cintrage en aluminium

Diam. ext. du tube	6	10	12	14	15	16	18	20	22	25	
Rayon de cintrage	36	36	36	46	46	46	56	67	67	82	
Angle de cintrage, degrés	15	63	65	69	88	87	89	102	89	96	122
	22 1/2	65	67	71	91	90	92	106	93	100	128
	30	68	70	74	94	93	95	110	98	105	133
	45	73	75	79	101	100	102	118	108	115	145
	60	79	81	85	108	108	109	127	119	126	159
	75	86	88	92	117	116	118	138	131	138	174
	90	94	96	100	128	127	129	151	147	154	194
	105	104	106	110	141	141	142	168	166	174	221
	120	119	121	124	161	160	162	192	194	203	258
	135	142	144	147	192	191	193	231	239	249	316
	150	189	191	194	253	252	254	305	327	338	427
	165	327	329	332	430	429	431	521	585	597	746
180	94	96	100	128	127	129	151	147	154	194	

Sabot de cintrage en acier

Diam. ext. du tube	6	10	12	14	15	16	18	20	22	25	28	30	
Rayon de cintrage	36	36	36	46	46	46	56	67	67	82	112	112	
Angle de cintrage, degrés	15	87	80	83	91	91	89	108	112	118	130	141	140
	22 1/2	89	82	85	94	94	92	112	116	123	136	149	147
	30	92	85	88	97	97	95	116	121	127	141	157	155
	45	97	90	93	104	104	102	124	131	137	153	173	171
	60	103	96	99	112	112	110	133	142	148	167	191	190
	75	110	103	106	120	120	118	144	154	161	182	212	211
	90	118	111	114	131	131	129	157	170	177	202	239	237
	105	130	122	124	145	145	143	175	189	197	227	272	270
	120	146	137	139	166	166	163	200	217	225	262	320	317
	135	171	162	163	198	197	194	240	261	271	318	396	393
	150	219	209	210	259	258	255	315	348	359	427	543	540
	165	359	348	349	437	436	432	532	606	617	744	975	972
180	118	111	114	131	131	129	157	170	177	202	239	237	

Tableaux des longueurs minimales du dernier tronçon **Tubes en cotes fractionnaires avec dimensions métriques**

Le diamètre extérieur du tube est en pouces. Le rayon et la longueur de cintrage sont en millimètres.

Sabot de cintrage en aluminium

Diam. ext. du tube	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	
Rayon de cintrage	36	36	36	46	56	67	82	
Angle de cintrage, degrés	15	65	64	69	89	108	94	119
	22 1/2	67	66	71	92	112	98	125
	30	70	69	74	95	116	103	130
	45	75	74	79	102	124	112	142
	60	81	80	85	110	133	123	156
	75	88	87	92	118	144	136	171
	90	96	95	100	129	157	152	190
	105	107	105	110	143	174	172	217
	120	121	120	124	163	199	200	255
	135	146	144	148	194	237	245	313
	150	193	190	194	254	311	334	423
	165	332	329	333	432	528	592	742
180	96	95	100	129	157	152	190	

Sabot de cintrage en acier

Diam. ext. du tube	1/4	1/4 moyenne pression	1/4 série IPT	3/8	3/8 moyenne pression	3/8	3/8 série IPT	1/2	1/2 moyenne pression	1/2
Rayon de cintrage	36	36	36	36	36	56	56	36	36	56
Angle de cintrage, degrés	15	87	89	88	92	89	105	101	85	108
	22 1/2	90	91	90	95	91	109	105	88	112
	30	92	94	93	97	94	113	110	90	116
	45	97	99	99	103	99	122	119	96	124
	60	103	105	105	108	105	132	129	102	133
	75	110	112	113	115	112	143	141	108	144
	90	119	120	122	124	120	157	155	117	157
	105	130	132	135	134	132	175	174	128	175
	120	146	148	153	149	148	200	201	143	201
	135	171	174	181	173	173	240	244	167	241
	150	219	222	234	220	221	318	326	214	316
	165	359	362	389	359	361	546	566	354	534
180	119	120	122	124	120	157	155	117	116	157

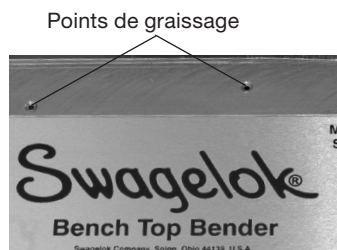
Sabot de cintrage en acier

Diam. ext. du tube	9/16 série IPT	5/8	3/4	7/8	1	1 1/4	
Rayon de cintrage	82	46	56	67	82	112	
Angle de cintrage, degrés	15	127	94	109	113	133	146
	22 1/2	133	97	113	118	139	153
	30	139	100	117	122	144	161
	45	152	107	125	132	156	177
	60	166	115	134	143	170	196
	75	183	123	145	156	185	217
	90	203	134	158	172	204	243
	105	230	149	176	190	229	278
	120	268	169	201	218	265	327
	135	328	201	240	262	321	405
	150	444	262	315	349	429	554
	165	784	441	532	607	746	988
180	203	134	158	172	204	243	

Entretien

Tous les modèles

À l'aide du graisseur fourni, graissez les deux points situés sur le boîtier d'engrenage supérieur de la cintrreuse, après 24 heures de fonctionnement.



Utilisez une graisse polyvalente de bonne qualité conforme aux spécifications Castrol® Molub-Alloy-860/220-1 ES ou Tribol 4020/220-1.

Des balais de rechange pour le moteur de la cintrreuse électrique sont disponibles pour un remplacement sur place. Toute autre réparation sur une cintrreuse manuelle ou électrique doit être effectuée dans un centre de service agréé Swagelok. Swagelok se réserve le droit de ne pas effectuer les réparations lorsque la cintrreuse a subi des modifications.

Modèles électriques

Vérifiez régulièrement l'usure et l'état des composants.

Vérification, retrait et remplacement des balais du moteur électrique

L'usure des balais du moteur doit être vérifiée toutes les 800 heures d'utilisation ou tous les six mois et les balais doivent être remplacés lorsque leur longueur est inférieure ou égale à 6,5 mm (1/4 po).

⚠ AVERTISSEMENT

Débranchez l'alimentation électrique de la machine.

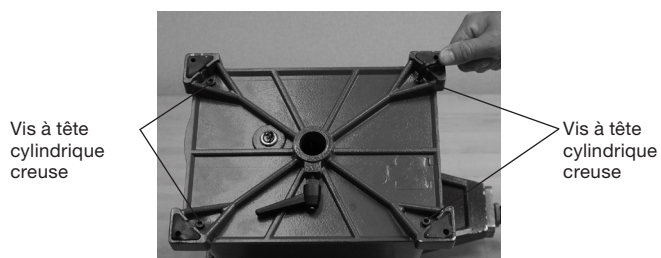
⚠ ATTENTION

Les balais sont soumis à la tension du ressort.

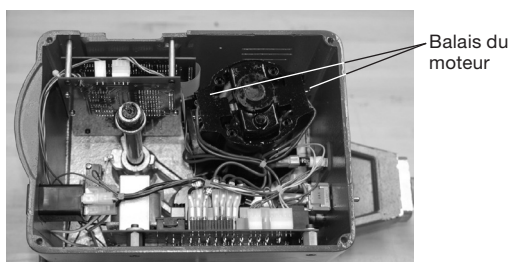
⚠ ATTENTION

Le moteur peut subir des dégâts importants si les balais usés ne sont pas remplacés.

1. Retournez la cintrreuse. Retirez les quatre vis à tête cylindrique creuse à l'aide d'une clé six pans.

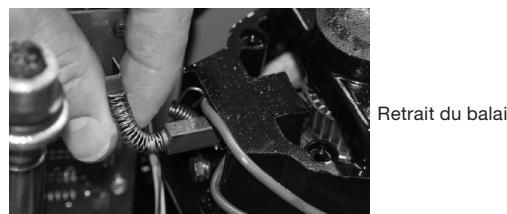


2. Retirez le couvercle inférieur.

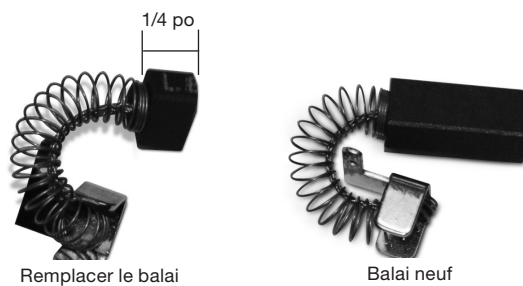


3. À l'aide d'un tournevis plat ou d'un outil similaire, écartez le ressort du balai, puis retirez le balai du carter du moteur.

Remarque : achevez le remplacement d'un balai avant de remplacer le second balai.



4. Vérifiez l'usure des balais. Remplacez-les lorsque leur longueur est inférieure ou égale à 6,5 mm (1/4 po).



5. Installez les nouveaux balais en suivant les étapes 1 à 3 dans l'ordre inverse. Assurez-vous que le ressort du balai est correctement inséré dans le carter.



Pièces de rechange

Composants de cintruse pour tube

Description	Référence	Qté
Boîte métallique avec tiroirs (modèle manuel)	MS-BTB-CC-M	1
Boîte métallique avec tiroirs (modèle électrique)	MS-BTB-CC-E	1
Support de galets ^①	MS-BTB-RS	1
Axe G	16685	1
Axe D	16686	1
Levier du support de galets	MS-BTB-RAH	1
Étrier	MS-BTB-B-SB	1
Manivelle (modèles manuels uniquement)	MS-BTB-HC	1
Graisseur	MS-BTB-A-GG	1
Cordon d'alimentation (modèles électriques uniquement)	MS-BTB-CORD- ^②	1
Balais de moteur (modèles électriques uniquement)	16750	1 ^③
Étui de transport pour kit d'outillage (sabots de cintrage en aluminium uniquement)	MS-BTT-CC	1



MS-BTB-M
Modèle manuel
de base



**MS-BTB-1 ou
MS-BTB-2**
Modèle électrique
de base

① N'inclut ni axe, ni pivot.

② Pour les codes indiquant les pays et les tensions, voir *Outils et accessoires pour tubes*, MS-01-179.

③ Se commandent par paires.

Ensembles d'outils

Description	Référence	
	Fractionnaire (1/2 à 1 po)	Métrique (12 à 25 mm)
Ensemble de sabots de cintrage	MS-BTT-B-FSET	MS-BTT-B-MSET
Ensemble de galets de guidage/déformation	MS-BTT-R-FSET	MS-BTT-R-MSET
Kit sabots de cintrage et galets de guidage/déformation	MS-BTT-K-F	MS-BTT-K-M
Kit sabots de cintrage et galets de guidage/déformation avec étui de transport	MS-BTT-K-F-CASE	MS-BTT-K-M-CASE

Dimensions fractionnaires : 1/2, 5/8, 3/4, 7/8 et 1 po

Dimensions métriques : 12, 16, 18, 20, 22 et 25 mm

Informations pour la commande d'outils séparés

- Sélectionnez une référence de base.

Exemple : **MS-BTT-B-XX**

- Remplacez **XX** par le code correspondant à la dimension souhaitée.

Exemple : **MS-BTT-B-8**

Description	Référence de base pour les dimensions fractionnaires et métriques
Galet G	MS-BTT-R-XXG
Galet D	MS-BTT-R-XXD
Ensemble sabots de cintrage et galets de guidage/déformation	MS-BTT-K-XX (aluminium)
	MS-BTT-K-SXX (acier)

Dimensions fractionnaires po	Code de dimension	Dimensions métriques mm	Code de dimension
1/4	4	6	6M
3/8	6	10	10M
1/2	8	12	12M
9/16	9	14	14M
5/8	10	15	15M
3/4	12	16	16M
7/8	14	18	18M
1	16	20	20M
1 1/4	20	22	22M
		25	25M
		28	28M
		30	30M

Pièces de rechange (suite)

Informations pour la commande des sabots de cintrage

Matériau	Dimensions fractionnaires et métriques Référence de base
Aluminium	MS-BTT-B-XX ^①
Acier	MS-BTT-B-SXX ^①

① Les dimensions suivantes nécessitent l'ajout d'un code de dimension supplémentaire à la référence de base :

Dimension	Code
6 mm	-R36
10 mm	-R36
14 mm	-R46
15 mm	-R46
Diam. ext. de 3/8 po, rayon de cintrage de 56 mm (acier uniquement)	-S6-R56
Diam. ext. de 1/2 po, rayon de cintrage de 56 mm (acier uniquement)	-R56
Diam. ext. de 9/16 po, rayon de cintrage de 82 mm (acier uniquement)	-S9-82
Diam. ext. de 1 1/4 po, rayon de cintrage de 112 mm (acier uniquement)	-R112

Exemple : MS-BTT-B-10M-R36

Des sabots de cintrage en acier sont nécessaires dans les cas suivants :

Matériau du tube	Diam. ext. du tube	Épaisseur de paroi
Acier au carbone, acier inoxydable	1 po	> 0,095 po
Acier au carbone, acier inoxydable	1 1/4 po	Toutes
Acier au carbone, acier inoxydable	25 mm	> 2,4 mm
Acier au carbone, acier inoxydable	28 mm	Toutes
Acier au carbone, acier inoxydable	30 mm	Toutes
Acier inoxydable de dureté 1/8, alliage 2507, alliage 625	Tous	Toutes
Acier inoxydable moyenne et haute pression série IPT	1/4, 3/8, 9/16 po	Toutes

Accessoires

Modèle manuel



MS-BTB-A-TC

Embrayage de transmission de couple :

Permet d'utiliser le moteur d'une perceuse électrique ou pneumatique (dimension 1/2 po.) à la place de la manivelle sur une cintruse manuelle.



MS-BTB-A-SA

Bras de support :

Doit être utilisé avec l'embrayage de transmission du couple pour soutenir le moteur de la perceuse.

Modèle électrique



MS-BTB-A-FS

Interrupteur à pied

Commande la cintruse électrique à la place de l'interrupteur à levier.

Tous les modèles



MS-BTB-A-TP

Trépied pliable

Description	Référence
Trépied	MS-BTB-A-TP
Embrayage de transmission de couple	MS-BTB-A-TC
Bras de support	MS-BTB-A-SA
Pédale	MS-BTB-A-FS

ATTENTION

L'embrayage de transmission du couple et le bras de support doivent être utilisés conjointement pour un fonctionnement en toute sécurité.






Cintruse manuelle utilisant une perceuse électrique du client avec embrayage de transmission du couple, bras de support et trépied pliable.

Pour obtenir des cintrages de qualité

- Utilisez toujours les dimensions de sabots de cintrage et de galets adaptées au tube que vous désirez cintrer.
- Assurez-vous que le rayon du sabot de cintrage est adapté à l'épaisseur de la paroi du tube que vous cintrerez. Les tubes dont l'épaisseur de paroi est inférieure à l'épaisseur recommandée peuvent être correctement cintrés avec un sabot de cintrage de rayon plus important.
- Veillez à exercer une pression adéquate entre le sabot de cintrage et les galets. La pression appliquée doit être à la fois suffisante pour éviter la formation de plis sur le bord intérieur du cintrage et mesurée afin que les galets ne laissent pas de marques sur le bord extérieur du cintrage.

Dépannage

Problème	Cause	Solution
Des plis apparaissent sur le bord intérieur du cintrage. 	Pression de cintrage insuffisante.	Appliquez une pression plus forte sur le tube en tournant la poignée de réglage des galets dans le sens des aiguilles d'une montre, puis procédez à un réétalonnage.
	Le sabot de cintrage touche le galet.	Le sabot de cintrage peut être usé. Il se peut que les dimensions des galets et du sabot de cintrage ne soient pas adaptées au tube.
	Le rayon du sabot de cintrage est peut-être trop petit.	Utilisez un sabot de cintrage de rayon plus important.
Déformation excessive du tube sur le bord extérieur du cintrage.	Pression de cintrage excessive.	Diminuez la pression de cintrage en tournant la poignée de réglage des galets dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, puis procédez à un réétalonnage.
L'angle de cintrage est irrégulier d'un cintrage à l'autre.	La poignée de réglage des galets a été tournée entre les cintrages.	Ne tournez plus la poignée de réglage des galets une fois l'installation terminée.
L'ovalisation du tube n'est pas acceptable. 	La pression de cintrage est soit trop élevée, soit trop faible.	Réglez la pression pour obtenir de bons résultats en tournant la poignée de réglage des galets.
		Vérifiez que la taille du sabot de cintrage est appropriée.
		Vérifiez que le sabot de cintrage n'est pas trop usé.
Tubes froissés. 	Espace trop important entre le bras de maintien et les galets.	Cintrez avec un espace d'environ 10 mm ou 3/8 po entre le bras de maintien et les galets.
La machine ne cintré pas le tube ; le voyant de surcharge s'allume. (modèles électriques uniquement)	L'épaisseur de la paroi ou la dureté du tube dépasse les capacités de la machine.	Utilisez un matériau adapté pour le bon fonctionnement de la machine.
La machine est trop bruyante.	L'épaisseur de la paroi du tube dépasse les capacités de la machine.	Utilisez un matériau adapté pour le bon fonctionnement de la machine.
	Le boîtier d'engrenage doit être lubrifié.	Lubrifiez le boîtier d'engrenage.
Les deux galets ne sont pas en contact avec le tube ou l'extrémité du tube est endommagée lors du dernier cintrage.	Le dernier tronçon est trop court.	Voir Longueur minimale du dernier tronçon .

Informations de garantie

Les produits Swagelok sont protégés par la garantie à vie Swagelok. Vous pouvez en obtenir une copie sur le site web Swagelok ou en contactant votre distributeur Swagelok agréé.