

Enerpac MM2000i/MM2000i-H

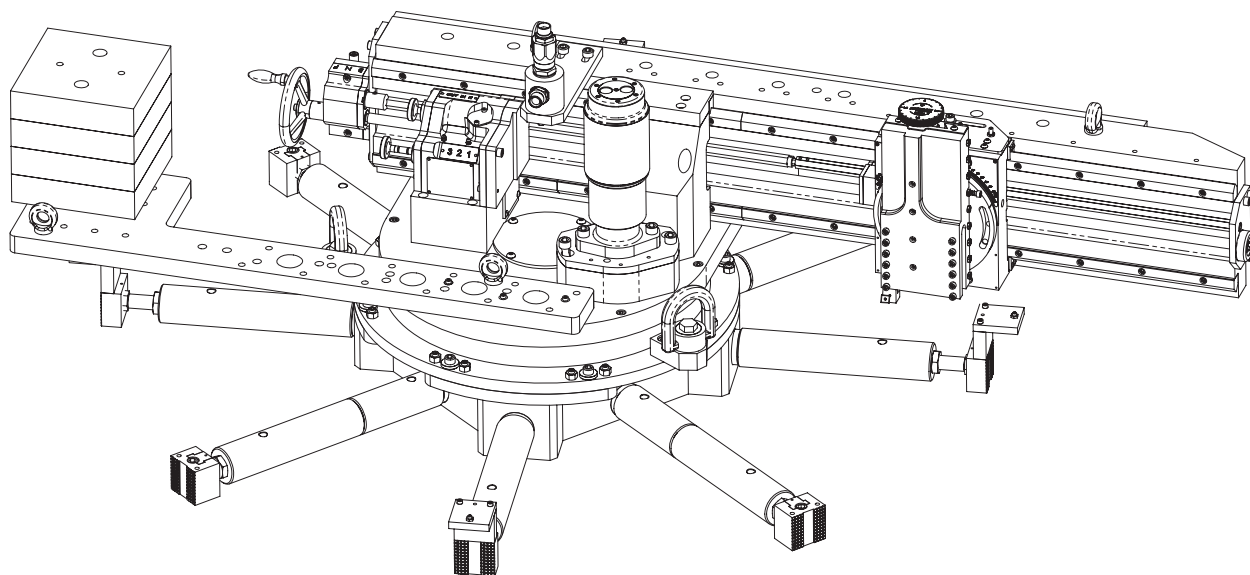
Machine de surfaçage de brides (machine de surfaçage de brides interne 24-80")

Référence du document : L4429

Révision du document : A

Date de révision du document : 14-SEP-2021

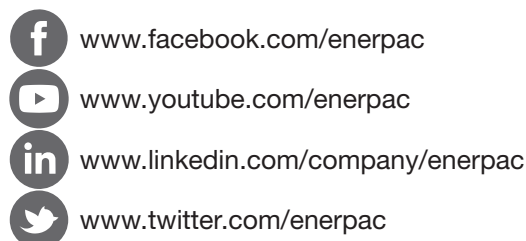
Langue du document : FRANÇAIS FR (traduction des instructions d'origine)



L'utilisateur doit lire et comprendre le présent document avant utilisation afin de réduire le risque de blessure.

À PROPOS DE NOUS

Enerpac est un leader international du marché des outils hydrauliques haute pression, des produits à force contrôlée, de l'usinage portable et des services et solutions sur site pour le positionnement précis des charges lourdes. Enerpac a contribué, avec ses innovations de premier ordre et ses 110 ans d'expérience, au déplacement et à l'entretien de certaines des plus grandes structures au monde. Lorsque la sécurité et la précision sont importantes, l'élite des professionnels de secteurs tels que l'aéronautique, les infrastructures, la fabrication, l'exploitation minière, le pétrole, le gaz et la production d'énergie électrique fait appel à Enerpac pour des solutions, des services et des outils de qualité. Pour plus d'informations, consultez le site www.enerpac.com.



GARANTIE

Reportez-vous à la garantie mondiale d'Enerpac pour savoir quelles sont les conditions de prise en charge au titre de la garantie du produit. Les informations relatives à la garantie sont disponibles sur le site www.enerpac.com.

PLAQUE SIGNALÉTIQUE

MIRAGE AN ENERPAC BRAND	MACHINE TYPE:	
MIRAGE MACHINES LTD	SERIAL NUMBER:	
8-10 ENTERPRISE WAY	YEAR OF MANUFACTURE:	
JUBILEE PARKWAY	SUPPLY:	
DERBY DE21 4BB	MAX SWP:	
UNITED KINGDOM	WEIGHT:	
TEL: +44 (0) 1332 291767		
WWW.MIRAGEMACHINES.COM		
CE		

Table des matières

1. SÉCURITÉ	3
1.1 CONSIGNES DE SÉCURITÉ	3
1.2 PROCÉDURES DE SÉCURITÉ	4
1.3 ZONE DE DANGER DE LA MACHINE.....	6
1.4 LISTES DE VÉRIFICATION POUR L'ÉVALUATION DES RISQUES	7
2. DÉCLARATION DE CONFORMITÉ	8
2.1 DÉCLARATION DE CONFORMITÉ UE	8
3. CARACTÉRISTIQUES ET COMPOSANTS.....	8
3.1 SCHÉMA DES CARACTÉRISTIQUES DE LA MM2000I (PNEUMATIQUE)	8
3.2 SCHÉMA DES CARACTÉRISTIQUES DE LA MM2000I-H (HYDRAULIQUE)	9
3.3 DESCRIPTION DE LA MACHINE	9
3.4 PERSONNEL	9
4. DONNÉES TECHNIQUES DU PRODUIT	10
4.1 LÉGENDE DES DIMENSIONS DE LA MM2000I.....	10
4.2 TABLEAU DES DONNÉES TECHNIQUES DE LA MM2000I/MM2000I-H	10
5. INSTALLATION	11
5.1 INSTALLATION DE L'ENSEMBLE DE LA BASE	11
5.2 INSTALLATION DE LA MACHINE.....	12
5.3 LEVAGE.....	13
6. FONCTIONNEMENT	14
6.1 RACCORDEMENT DE LA MACHINE À L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE.	14
6.2 UTILISATION DU DISPOSITIF À MAINTENIR POUR METTRE EN FONCTIONNEMENT (PNEUMATIQUE UNIQUEMENT)	14
6.3 PROCÉDURE DE REDÉMARRAGE	15
6.4 RÉGLAGE DU PORTE-OUTIL.....	15
6.5 SÉLECTION DE L'ENGRENAGE D'AVANCE DU SURFAÇAGE	15
6.6 SÉLECTION DE L'AVANCE D'ALÉSAGE	16
6.7 RÉGLAGE DU BRAS DE SURFAÇAGE	16
6.8 ÉQUILIBRAGE DE LA MACHINE	17
6.9 RETRAIT DES OBSTRUCTIONS	17
6.10 DÉMONTAGE DE LA MACHINE	17
6.11 LUBRIFIANTS RECOMMANDÉS.....	17
7. STOCKAGE.....	17
8. ENTRETIEN	18
8.1 ENTRETIEN GÉNÉRAL	18
8.2 ENTRETIEN SÛR DU SYSTÈME HYDRAULIQUE/PNEUMATIQUE	19
8.3 ENTRETIEN CORRECTIF	19
8.4 REMPLACEMENT DE LA TÊTE DE COUPE DE L'ACCESSOIRE.....	20
8.5 REMPLACEMENT DE LA GOUPILLE DE CISAILLEMENT DANS LE PIGNON D'ACCÉLÉRATION.....	20
9. LISTE DES PIÈCES	21
10. DÉPANNAGE	55
ANNEXE - MATÉRIAUX DE RÉFÉRENCE SUPPLÉMENTAIRES	56
A SCHÉMAS SUPPLÉMENTAIRES	56
A1 SCHÉMA DU DISPOSITIF À MAINTENIR POUR METTRE EN FONCTIONNEMENT	56
B DONNÉES TECHNIQUES SUPPLÉMENTAIRES	57
B1 PARAMÈTRES DE COUPLE RECOMMANDÉS POUR LES FIXATIONS.....	57
B2 CALCUL DES VITESSES ET AVANCES DE COUPE	57
B3 FINITION DE LA SURFACE DES BRIDES	59

1. Sécurité

Lisez attentivement toutes les consignes. Respectez l'ensemble des consignes de sécurité pour éviter les blessures et ne pas endommager le produit et/ou tout autre matériel. La société Enerpac ne saurait être tenue responsable des dommages ou blessures résultant d'une utilisation dangereuse ou incorrecte ou d'un défaut d'entretien de l'équipement. Ne retirez pas les étiquettes, marques et autocollants d'avertissement. En cas de questions ou de doutes, contactez Enerpac ou un distributeur local de la marque pour information.

Conservez ces consignes pour un usage ultérieur.

Si aucune formation aux questions de sécurité sur les outils hydrauliques haute pression n'a été dispensée, renseignez-vous auprès de votre distributeur ou de votre réparateur agréé Enerpac.

Le présent manuel utilise un système constitué de symboles d'alerte de sécurité, de termes de mise en garde et de messages de sécurité qui vise à prévenir l'utilisateur de certains dangers. Le non-respect de ces avertissements peut provoquer la mort ou de graves blessures et endommager l'équipement ou d'autres matériels.



Le symbole d'alerte de sécurité qui apparaît tout au long de ce manuel, vous prévient des risques potentiels de blessures. Accordez une attention toute particulière à ce symbole et respectez le message de sécurité qui l'accompagne pour éviter tout risque de blessure grave ou mortelle.

Les symboles d'alerte de sécurité sont utilisés conjointement avec certains termes de mise en garde dont le but est d'attirer l'attention sur des messages relatifs à la sécurité des personnes ou du matériel et de désigner un degré de dangerosité. Les termes de mise en garde utilisés dans ce manuel sont DANGER, AVERTISSEMENT, ATTENTION et AVIS.



DANGER Désigne une situation à risque qui, faute d'être évitée, provoquera des blessures graves ou mortelles.



AVERTISSEMENT Désigne une situation à risque qui, faute d'être évitée, peut provoquer des blessures graves ou mortelles.



ATTENTION Désigne une situation à risque qui, faute d'être évitée, peut provoquer des blessures bénignes à modérées.



AVIS Désigne des informations jugées importantes, mais sans rapport avec un risque de lésion aux personnes (messages sur la détérioration du matériel, par exemple). Notez que le symbole d'alerte de sécurité n'est pas utilisé avec ce terme de mise en garde.

1.1 Consignes de sécurité

Le fabricant a tout mis en œuvre afin de garantir que les informations fournies dans le présent manuel d'utilisation et d'entretien et d'autres publications relatives à cette machine sont correctes et compréhensibles. Il est cependant admis que la présente publication peut inclure des erreurs ou des omissions.

La société se réserve le droit de ne pas fournir de mises à jour, de corrections ou d'amendements à la présente publication, elle informera cependant les clients de toutes les modifications qui peuvent affecter le fonctionnement de la machine. Toutes les mises à jour qui affectent la sécurité d'utilisation de la machine doivent être communiquées au client rapidement et de manière adaptée.

Signalétique de sécurité obligatoire

SYMBOLE ISO 7010	DESCRIPTION
	PORT D'UNE PROTECTION OCULAIRE OBLIGATOIRE
	PORT D'UNE PROTECTION AUDITIVE OBLIGATOIRE
	PORT DU CASQUE OBLIGATOIRE
	PORT DE GANTS DE PROTECTION OBLIGATOIRE
	PORT DE CHAUSSURES DE PROTECTION OBLIGATOIRE
	PORT D'UNE COMBINAISON OBLIGATOIRE
	UTILISATION DE DISPOSITIFS DE PROTECTION OBLIGATOIRE SUR LA MACHINE

1.1.1 Manipulation

Les clients, les utilisateurs et les opérateurs de la machine doivent avoir connaissance de la nature de l'équipement fourni.

La machine est robuste, il s'agit cependant d'un outil de précision qui peut être endommagé par une mauvaise manipulation, un basculement et une chute, une mauvaise organisation du transport, sur un terrain accidenté, par exemple, une utilisation incorrecte par les opérateurs ou une utilisation non conforme à ses caractéristiques de conception.

Une mauvaise manipulation de ce type peut entraîner la cassure ou la détérioration de pièces ou le dérèglement de paramètres de précision, les fonctionnalités et tolérances d'usinage spécifiées ne pourront alors pas être obtenues.

1.2 Procédures de sécurité

La présente section détaille la liste des bonnes pratiques en matière de santé et de sécurité que le fabricant encourage les utilisateurs à respecter. En raison de la nature des outils d'usinage portatifs, toutes les éventualités ne peuvent pas être couvertes et la liste qui suit n'est pas exhaustive. Le fabricant recommande donc vivement à l'utilisateur de procéder à ses propres évaluations des risques en fonction de l'usinage et de l'environnement dans lequel il envisage d'utiliser la machine.

Signalétique/risques de la machine

SYMBOLE ISO 7010	DESCRIPTION
	DANGER HAUTE TENSION
	AVERTISSEMENT MACHINE EN MOUVEMENT
	ATTENTION MACHINE EN MOUVEMENT
	AVERTISSEMENT GARDEZ VOS MAINS À L'ÉCART

1.2.1 Vérifications de sécurité avant utilisation

1. Lisez toujours les étiquettes/symboles de sécurité.
2. Assurez-vous que les espaces de travail et les passages ne présentent pas de risques de glissade/chute.
3. Localisez l'interrupteur d'alimentation et l'arrêt d'urgence (le cas échéant) et familiarisez-vous avec leur fonctionnement. Ne laissez aucun équipement sur la machine.
4. Ne laissez aucun équipement sur la machine.
5. Vérifiez que chaque outil est en bon état et bien monté.
6. Fixez/retirez les éléments qui ne sont pas attachés.
7. Vous ne devez pas utiliser d'équipements défectueux.
Signalez immédiatement toute machine suspecte.

1.2.2 Vérifications de sécurité du fonctionnement

1. L'opérateur connaît et est formé à l'utilisation de l'équipement.
2. Restez à l'écart des pièces de la machine en mouvement.
3. Ne laissez jamais la machine fonctionner sans surveillance.
4. Suivez les procédures de serrage correctes, les surplombs doivent être aussi courts que possible et vous devez vérifier que la pièce de travail ne présente pas de dangers.
5. Sélectionnez la vitesse adaptée à l'outil, à la profondeur de coupe et au matériau.
6. Avant de procéder à des ajustements et des mesures ou de nettoyer les accumulations de copeaux, éteignez la machine et attendez qu'elle soit totalement à l'arrêt.

1.2.3 Entretien

1. Éteignez la machine.
2. Retirez les fraises, les fixations pour le perçage et les fixations pour le taraudage, et rangez-les en sécurité (le cas échéant).
3. Laissez la machine et la zone de travail propres et rangées, elles ne doivent pas présenter de risques.

1.2.4 Émissions sonores

1. Si la machine est entraînée par des moteurs hydrauliques, ses émissions de bruits aériens ne dépassent pas 70 dB(A). Pour les émissions sonores du bloc d'alimentation hydraulique, reportez-vous au manuel du bloc d'alimentation hydraulique.
2. Si la machine est entraînée par des moteurs pneumatiques (air), ses émissions de bruits aériens dépassent 70 dB(A). **Port d'une protection auditive obligatoire !** La valeur exacte est indiquée dans la « liste de vérification fonctionnelle avant utilisation », incluse dans la documentation.

1.2.5 Risques potentiels



1. Cisailles coupantes. Utilisez des gants de protection lors de la manipulation des cisailles.
2. Composants en mouvement – cheveux/vêtements entraînés. Restez à l'écart de la zone de danger lors du fonctionnement de la machine. Reportez-vous à la section 1.3.
3. Irritations cutanées. Portez une combinaison et des gants pour éviter le contact direct avec des copeaux et des lubrifiants.
4. Bavures et éclats de métal. Portez des gants lorsque vous manipulez la machine ou des objets coupants. Les copeaux doivent être retirés à l'aide de pinces et de gants de protection.
5. Projection de débris. Restez à l'écart de la zone de danger lors du fonctionnement de la machine. Portez une protection oculaire pour éviter les lésions oculaires.
6. Émanations. La coupe de métal en continu peut générer des émanations, la machine doit donc être utilisée dans une zone bien aérée.
7. Températures extrêmes :
Chaleur. L'outil de coupe et son périmètre chauffent à l'issue d'une utilisation continue. Portez des gants lors de la manipulation de ces composants.

Gel. Le moteur pneumatique peut refroidir lorsqu'il est beaucoup utilisé. Portez des gants lors de la manipulation de ce composant.



Illustration 1 : moteur avec des étiquettes de sécurité



Illustration 2 : gel/glacé sur le moteur

8. Incendie ou explosion. L'usinage d'aluminium, de titane, de magnésium, de graphite ou de métaux alcalins peut entraîner des incendies, des explosions ou des poussières nocives. En cas de doutes, consultez le fabricant pour obtenir des conseils.
9. Risques de chute liés aux flexibles et autres équipements à faible hauteur.
10. Perte d'audition. Utilisez une protection auditive adaptée lorsque vous êtes à proximité de la machine en fonctionnement.

1.2.6 Mauvais usage prévisible

- Usiner dans des environnements (température, matériaux, taille de la pièce de travail) autres que ceux stipulés dans les spécifications de la machine peut endommager cette dernière et provoquer des blessures.
- N'utilisez pas d'autres combinaisons d'extensions de pieds de base que ce qui est spécifié dans les schémas d'assemblage de la base. Un engagement insuffisant du filetage affectera gravement la stabilité de la machine et peut endommager cette dernière et provoquer des blessures.
- N'utilisez pas la machine sur une pièce de travail (bride) de mauvaise qualité et instable. La machine est serrée sur la pièce de travail de sorte que la structure de la pièce de travail constitue la base de la machine et assure sa stabilité. En cas de non-respect de cette consigne, la stabilité de la machine sera gravement affectée et la machine risque d'être endommagée et de provoquer des blessures.

1.2.7 Dispositifs de sécurité de la machine

Régulateur de pression (pneumatique)

L'unité de lubrification pneumatique est équipée d'un régulateur de pression. Celui-ci limite la pression pneumatique à 7 bar de manière à garantir que l'arrivée d'air de la machine n'endommage pas la machine et son périmètre.

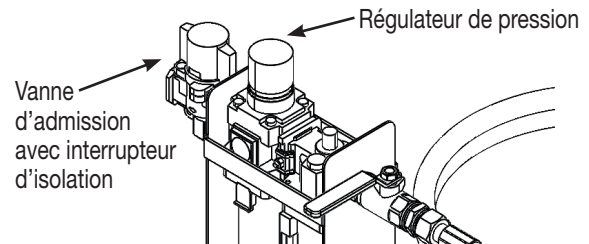


Illustration 3 : Unité de lubrification pneumatique

Interrupteur d'isolation (pneumatique)

L'unité de lubrification pneumatique est également équipée d'une vanne d'admission avec un interrupteur d'isolation sur lequel un cadenas peut être placé.

La vanne d'admission possède un regard indiquant son statut :

SUP : alimentation

EXH : échappement

Pour modifier le statut de la vanne, appuyez sur la poignée, puis tournez-la de 90 degrés. Utilisez les trous au niveau de la poignée pour verrouiller la poignée en place.

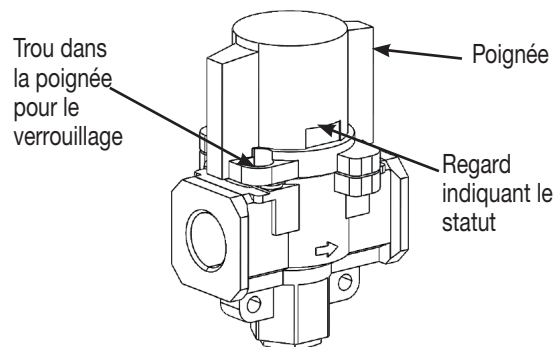


Illustration 4 : Vanne d'admission

Dispositif (pneumatique) à maintenir pour mettre en fonctionnement

La machine fonctionne à l'aide d'un dispositif à maintenir pour mettre en fonctionnement qui doit se trouver à deux mètres minimum de la zone de danger.

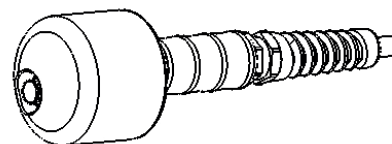


Illustration 5 : commande à maintenir pour mettre en fonctionnement

Dispositif (hydraulique) à maintenir pour mettre en fonctionnement

Les unités de puissance hydraulique qu'il convient d'utiliser avec cette machine doivent être fournies à l'aide d'un dispositif de commande portatif (télécommande) devant être situé à 2 mètres minimum de la zone de danger.

1.3 Zone de danger de la machine

DANGER

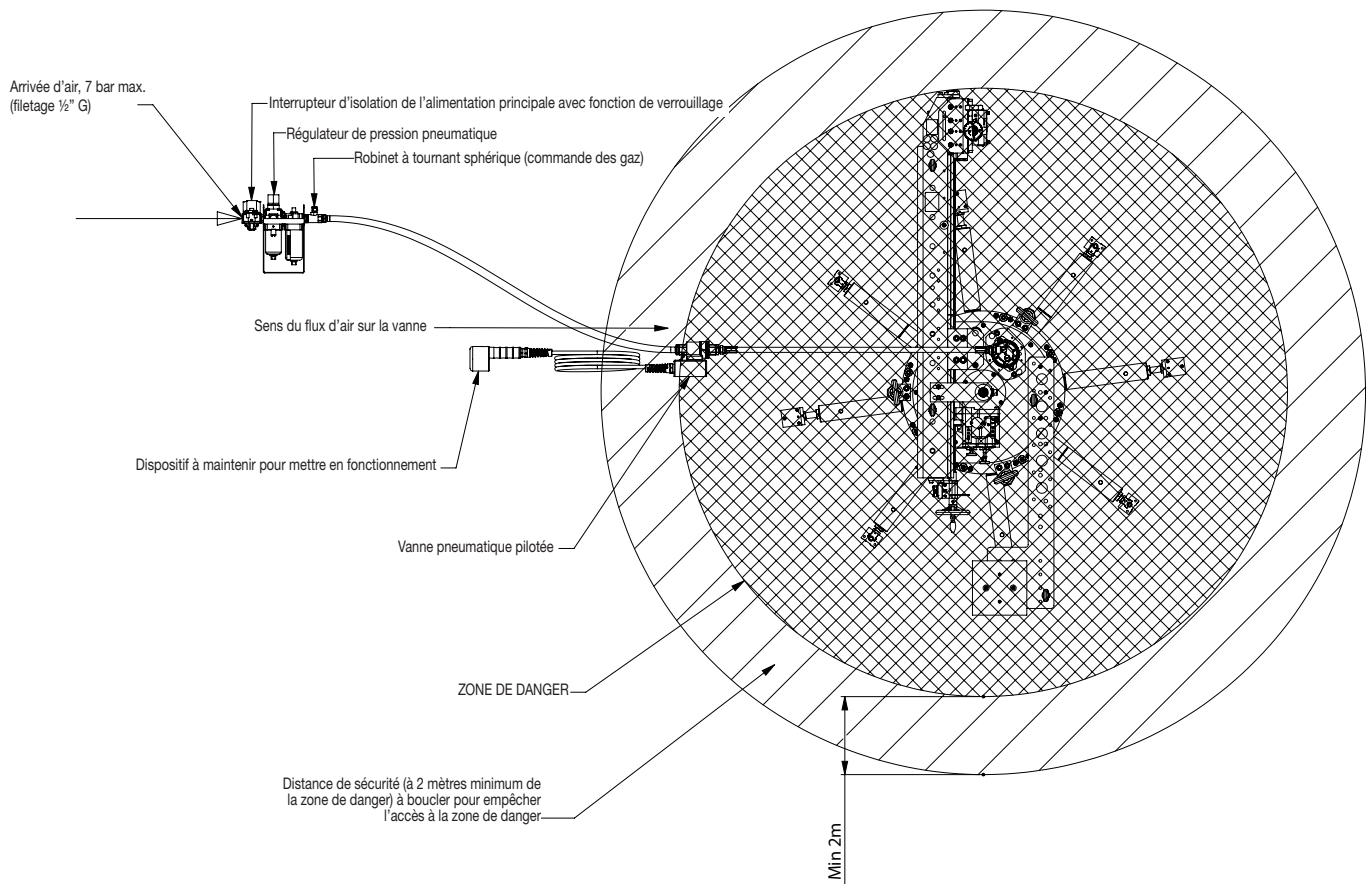


Illustration 6 : Schéma de mise en place du système indiquant la zone de danger dont l'accès doit être bouclé

DANGER

La vanne d'air de la machine doit être coupée et verrouillée lors de l'exécution des tâches suivantes :

1. Installation de la machine dans la pièce de travail.
2. Exécution des tâches d'entretien avant la coupe, le cas échéant.
3. Bouclage de la zone (à deux mètres minimum de distance de la zone de danger).
4. Toutes les commandes doivent être placées à l'extérieur de la zone bouclée.
5. Avant d'ouvrir la vanne, assurez-vous que personne ne se trouve dans la zone bouclée.

Une fois la vanne d'air de la machine ouverte :

1. Seul l'opérateur est autorisé à entrer dans la zone bouclée (si nécessaire).
2. Le robinet à levier (commande des gaz) doit être presque fermé pour démarrer doucement la machine.
3. L'opérateur doit se trouver à l'extérieur de la zone bouclée et commander la machine à l'aide du dispositif à maintenir pour mettre en fonctionnement.
4. Lorsque la machine est en fonctionnement, personne, pas même l'opérateur, ne peut pénétrer dans la zone bouclée.

* La même zone de danger s'applique aux modèles **hydrauliques**. Dans ce cas, les commandes font partie du bloc d'alimentation hydraulique. Les commandes doivent être placées à l'extérieur de la zone de danger. (Aucun kit de lubrification pneumatique ni ensemble du dispositif à maintenir pour mettre en fonctionnement n'est fourni avec les modèles hydrauliques.)

1.4 Listes de vérification pour l'évaluation des risques

Les listes de vérification suivantes ne doivent pas être considérées comme des listes complètes de points à prendre en compte lors de l'installation et de l'utilisation de la machine de surfaçage de brides MM2000i/MM2000i-H. Il s'agit cependant de listes de vérification types des risques que l'assembleur et l'opérateur doivent prendre en compte. Utilisez ces listes de vérification dans le cadre de votre évaluation des risques.

Illustration 7 : Liste de vérification pour l'évaluation des risques avant installation

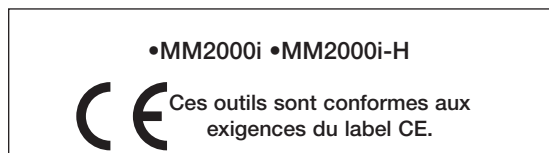
	<u>Avant installation</u>
☐	Je comprends comment la machine fonctionne et j'ai identifié la meilleure position pour les commandes, le câblage et l'opérateur (j'ai notamment étudié le manuel et la section 1 en particulier).
☐	J'ai supprimé ou limité tous les risques identifiés (cisaillement, coupe, écrasement, déclenchement, entraînement ou chute d'objets, par exemple).
☐	J'ai étudié la nécessité de dispositifs de protection et de protections personnelles et j'ai installé les protections nécessaires (si elles sont fournies).
☐	J'ai lu les consignes d'assemblage de la machine et j'ai procédé à l'inventaire.
☐	J'ai établi un plan de levage pour chaque opération de levage requise pendant l'installation de la machine.
☐	J'ai localisé les trajectoires de chute dans le cadre du levage. Des mesures ont été prises pour garder les ouvriers à l'écart du trajectoire de chute identifié.
☐	J'ai pris note de toutes les étiquettes d'avertissement présentes sur la machine.
☐	J'ai pris en compte et limité toutes les autres risques potentiels spécifiques à l'environnement de travail.
☐	J'ai vérifié que les boulons des vérins ne sont pas endommagés ou rouillés.

Illustration 8 : Liste de vérification pour l'évaluation des risques après installation

	<u>Après installation</u>
☐	J'ai vérifié que la machine est installée en toute sécurité et que la zone de danger est bouclée comme indiqué à la section 1.3. Si la machine est installée en hauteur, j'ai vérifié qu'elle ne peut pas tomber.
☐	J'ai évalué et limité les risques potentiels spécifiques à l'environnement de travail.
☐	J'ai vérifié que le personnel concerné connaît la zone de danger (section 1.3) et se trouve à l'extérieur de celle-ci.
☐	J'ai respecté les intervalles d'entretien requis pour les lubrifiants recommandés à la section 8.
☐	J'ai vérifié que le personnel concerné dispose de l'équipement de protection individuelle requis, ainsi que de l'équipement obligatoire ou requis par le site.
☐	J'ai identifié tous les points de pincement possibles, tels que ceux causés par les pièces en rotation, et j'en ai informé le personnel concerné en indiquant que personne n'est autorisé dans la zone de danger à moins que la machine soit isolée et verrouillée.
☐	J'ai planifié la récupération des copeaux produits lors du processus d'usinage.
☐	J'ai pris en compte le fait que le couteau pour couper l'extrémité de l'outil sera coupant et j'ai prévu une protection adaptée pour la manipulation.

2. Déclaration de conformité

2.1 Déclaration de conformité UE



Enerpac déclare que ce produit satisfait à toutes les dispositions pertinentes des directives et normes rédigées dans la déclaration de conformité.

Une copie de la déclaration de conformité UE et du Royaume-Uni est jointe à chaque envoi de ce produit.

3. Caractéristiques et composants

3.1 Schéma des caractéristiques de la MM2000i (pneumatique)

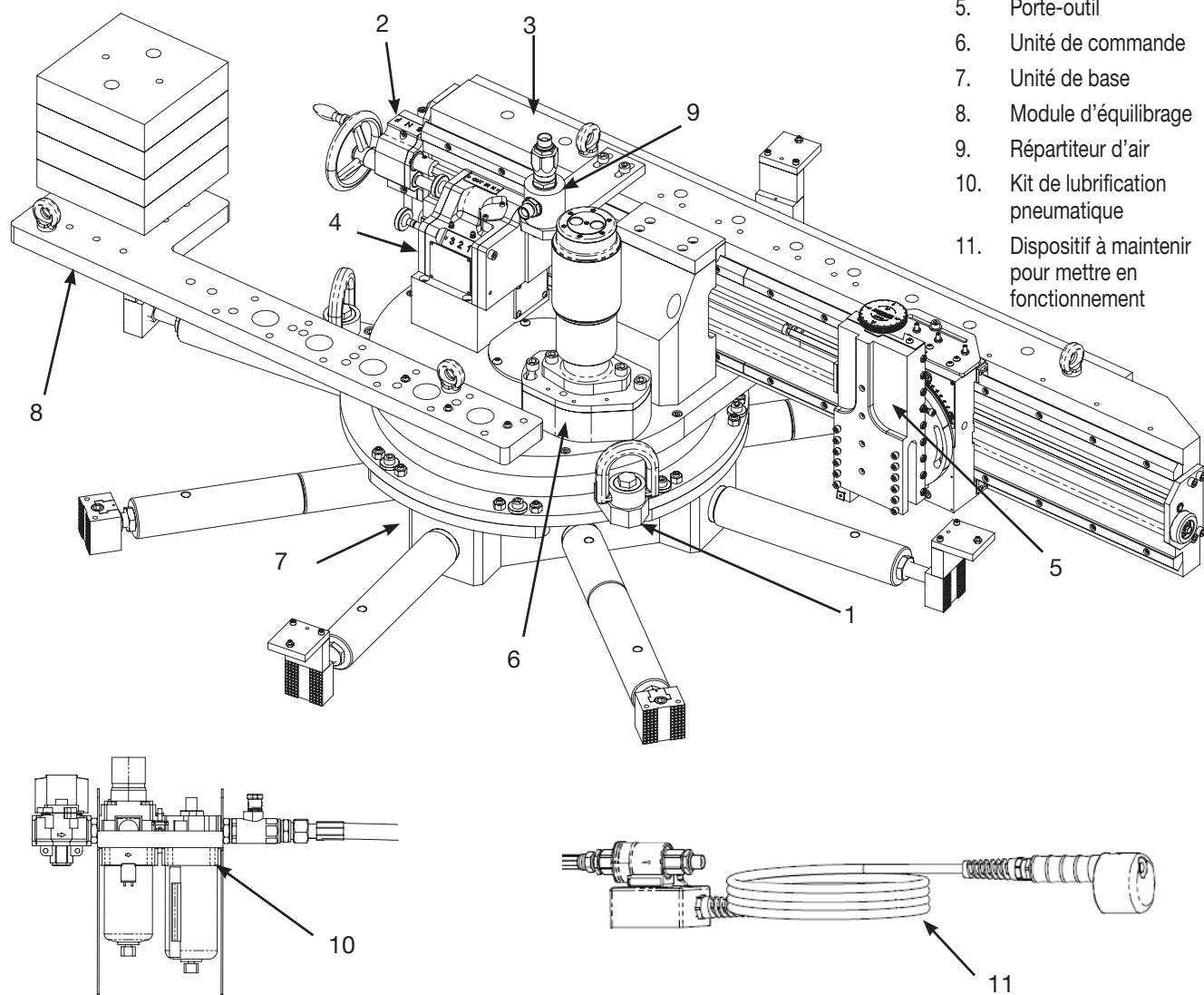
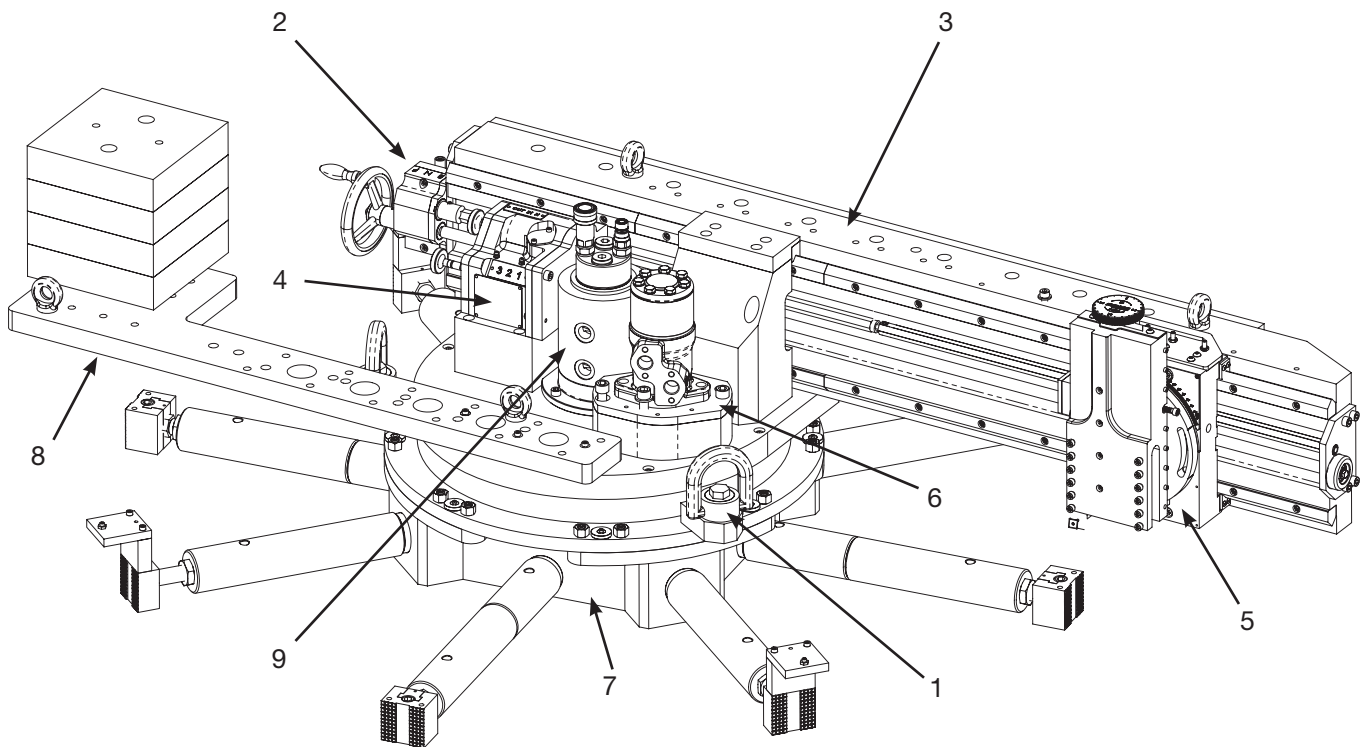


Illustration 7 : Caractéristiques et composants principaux de la machine (pneumatique) de surfaçage de brides MM2000i

3.2 Schéma des caractéristiques de la MM2000i-H (hydraulique)



- | | |
|----------------------------------|----------------------------|
| 1. Point de levage | 7. Unité de base |
| 2. Avance automatique | 8. Module d'équilibrage |
| 3. Bras de surfacage | 9. Répartiteur hydraulique |
| 4. Boîte d'engrenages 3 vitesses | |
| 5. Porte-outil | |
| 6. Unité de commande | |

Illustration 8 : Caractéristiques et composants principaux de la machine (hydraulique) de surfacage de brides MM2000i-H

3.3 Description de la machine

Cette machine a été conçue pour réaliser des opérations de surfacage sur des brides. Elle peut être utilisée pour l'usinage de rainures de joints. La machine est fixée et mise à niveau manuellement sur la bride à l'aide de mors de serrage. Le moteur de la machine fait pivoter l'ensemble du porte-outil autour de la bride et, à l'aide d'engrenages fixes, produit une avance continue sur la surface de la bride pour des finitions de grande précision des rainures, conformément à la norme ASME.

3.4 Personnel

Les conditions minimales auxquelles l'opérateur doit répondre pour utiliser cette machine portable spécialisée sont les suivantes :

- L'opérateur doit connaître et être formé à l'utilisation de la machine MM2000i/MM2000i-H.
- L'opérateur doit être en mesure d'identifier une utilisation correcte ou incorrecte des machines fixes ou portatives.
- Respectez l'ensemble des règles locales et internationales relatives à la sécurité d'emploi des machines motorisées.

4. Données techniques du produit

4.1 Légende des dimensions de la MM2000i

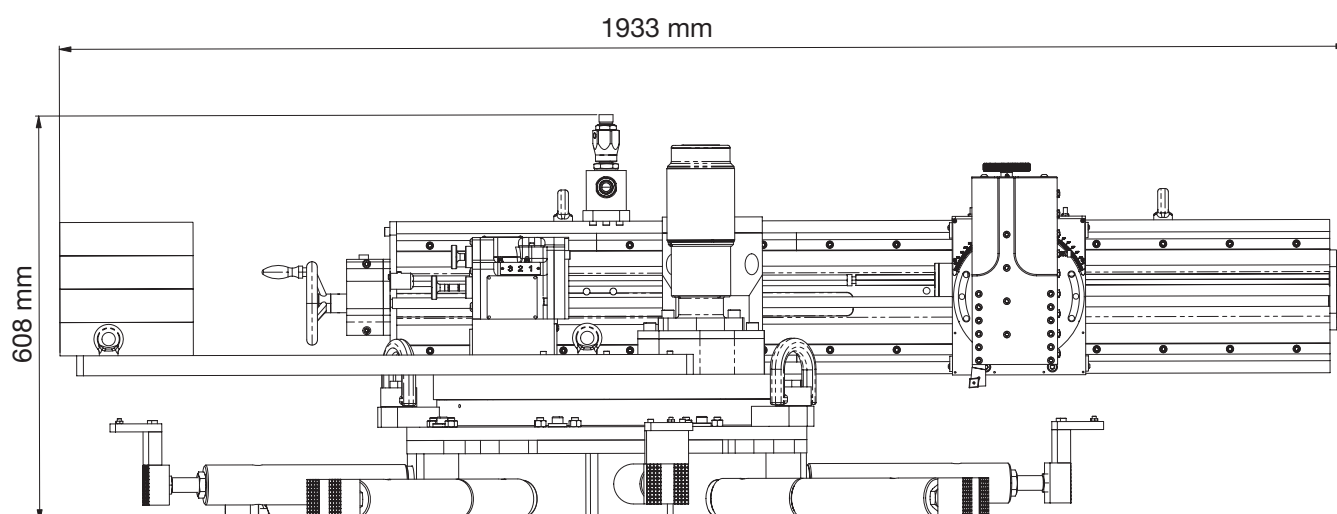


Illustration 9 : Dimensions de la MM2000i-P-M

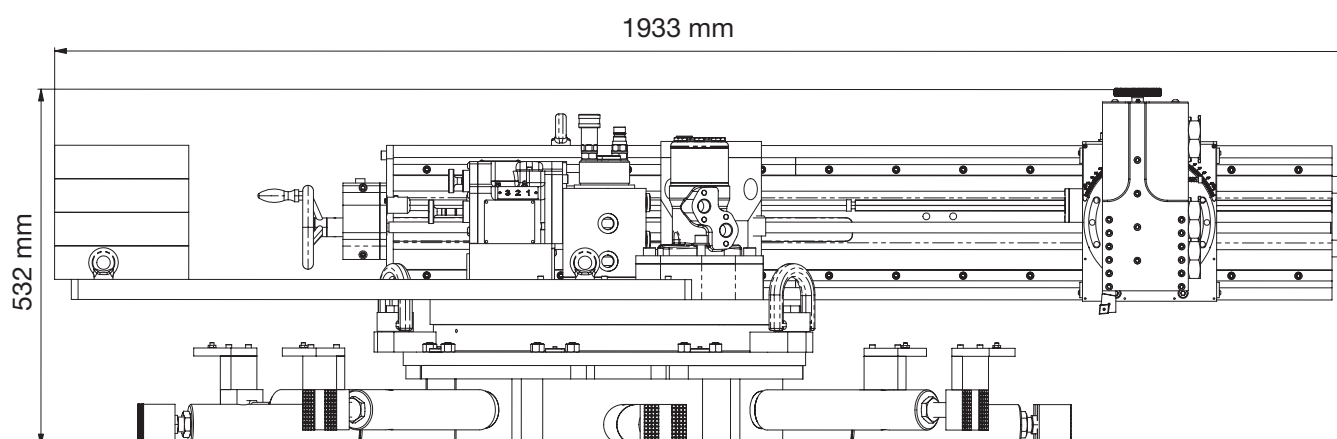


Illustration 10 : Dimensions de la MM2000i-H-M

4.2 Tableau des données techniques de la MM2000i/MM2000i-H

Description	Valeur			
	pneumatique		hydraulique	
Diamètre de serrage maximal	1830 mm	72"	1830 mm	72"
Diamètre de serrage minimal	604 mm	23,8"	604 mm	23,8"
Moteur	3,0 kW @ 6 bar	4,0 CV @ 87 psi	4,0 kW @ 100 bar	5,4 CV @ 1450 psi
Diamètre de surfacage maximal	2032 mm	80"	2032 mm	80"
Diamètre de surfacage minimal	610 mm	24"	610 mm	24"
Diamètre d'oscillation maximal	1691 mm	66,5"	1691 mm	66,5"
Diamètre d'oscillation minimal	1535 mm	60,4"	1535 mm	60,4"
Déplacement vertical du porte-outil	100 mm	4"	100 mm	4"
tr/min	Min. 5	Max. 16	Min. 5	Max. 12
Alimentation	2,89 m ³ /min @ 6 bar	102 pi ³ /min @ 87 psi	50 l/min @ 100 bar	11 g/min (l/min) @ 1450 psi
Poids de la machine (machine et base)	571 kg	1259 lb	580Kg	1279 lb

5. Installation

5.1 Installation de l'ensemble de la base



AVERTISSEMENT

Avant installation, inspectez visuellement tous les boulons de vérins afin de vous assurer que les filetages sont en bon état.

1. Mesurez le diamètre intérieur de la bride à usiner et assurez-vous qu'il est conforme aux paramètres de fonctionnement de la machine.
2. Sélectionnez les composants requis pour la taille de la base (reportez-vous à la section 9.26, tableau des dispositions de serrage spécifiques aux différents diamètres).



Notez que la disposition doit être la même pour les quatre pieds opposés.

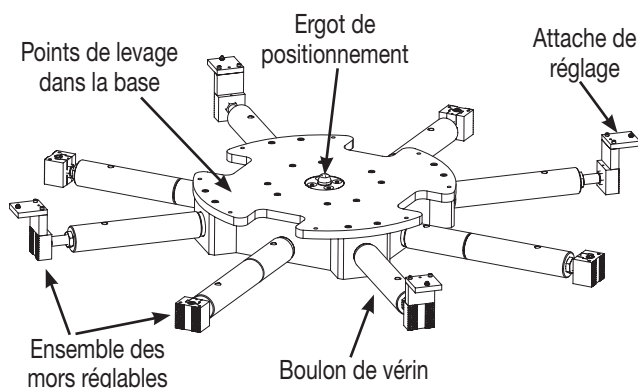


Illustration 11 : Exemple d'ensemble de la base

3. Assemblez les composants de la base de manière à ce qu'elle mesure 6 mm (partout sur son périmètre) de moins que la dimension de montage de l'alésage. Cela doit être effectué à distance de la pièce de travail.



Notez que les boulons de vérins sur les pieds d'extension ne peuvent être sortis que sur une certaine longueur afin de garantir un engagement suffisant entre le pied et le boulon. Il y a une rainure au niveau du pied pour indiquer la longueur d'extension totale admissible.



ATTENTION

Une fois la rainure visible, vous ne devez plus dévisser les pieds.

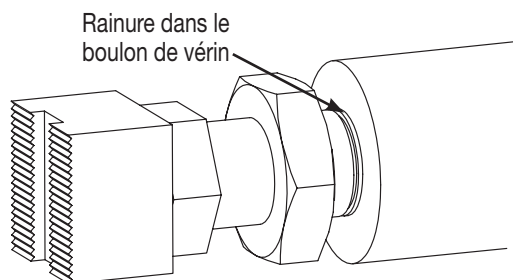


Illustration 12 : Boulon de vérin avec la rainure visible

4. Boulonnez les attaches de réglage sur les mors fixés.

5. Positionnez la base dans l'alésage de la bride. Mesurez pour vérifier le centrage et ajustez à l'aide des boulons de vérins si nécessaire. Vous devrez peut-être utiliser un équipement de levage et des élingues pour soulever l'ensemble de la base sur la pièce de travail.

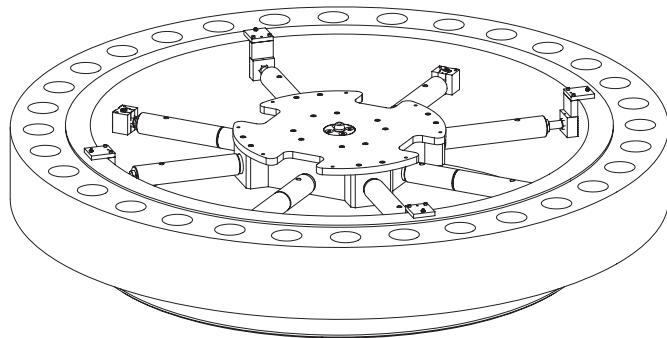


Illustration 13 : Attaches de réglage sur la bride

6. Des ajustements peuvent être réalisés en serrant et desserrant les mors réglables opposés. Il est recommandé de laisser en place les attaches de réglage jusqu'à ce que l'unité de base soit totalement installée.



ATTENTION

Assurez-vous que les parois de la pièce de travail sont en mesure de résister aux forces de serrage sans déformation. Si ce n'est pas le cas, vous devez utiliser d'autres méthodes de serrage. Si ce n'est pas possible, contactez le fabricant pour une résolution personnalisée du problème.

7. Une fois la base correctement fixée sur la pièce de travail, serrez les boulons de vérins à 200 Nm. Serrez ensuite le contre-écrou sur les boulons de vérins pour fixer chaque pied.

Si vous ne serrez pas correctement les boulons et les contre-écrous, les pinces risquent de se desserrer sous l'effet des vibrations.

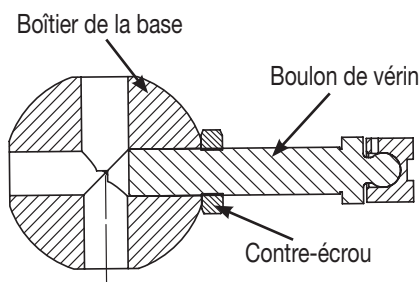


Illustration 14 : Disposition du pied

8. Une fois la base sécurisée sur la pièce de travail, retirez les attaches de réglage.

5.2 Installation de la machine

1. Un ergot central permet de placer avec précision la machine, il est fixé au centre de la base de la machine. Reportez-vous à l'illustration 11.
2. Assurez-vous que le porte-outil est totalement rétracté et que l'outil de coupe a été retiré.
3. Soulevez avec précaution la machine au-dessus de l'ergot et alignez les positions des orifices des boulons pour éviter de devoir faire pivoter la machine.
4. Verrouillez la machine en position.
5. Une horloge magnétique est fournie dans le kit d'outils pour contribuer à l'ajustement radial de la machine. Elle peut être placée sur le porte-outil et positionnée sur la pièce de travail.
6. Examinez la bride et, si nécessaire, utilisez les boulons d'ajustement pour ajuster la machine parallèlement à la bride.

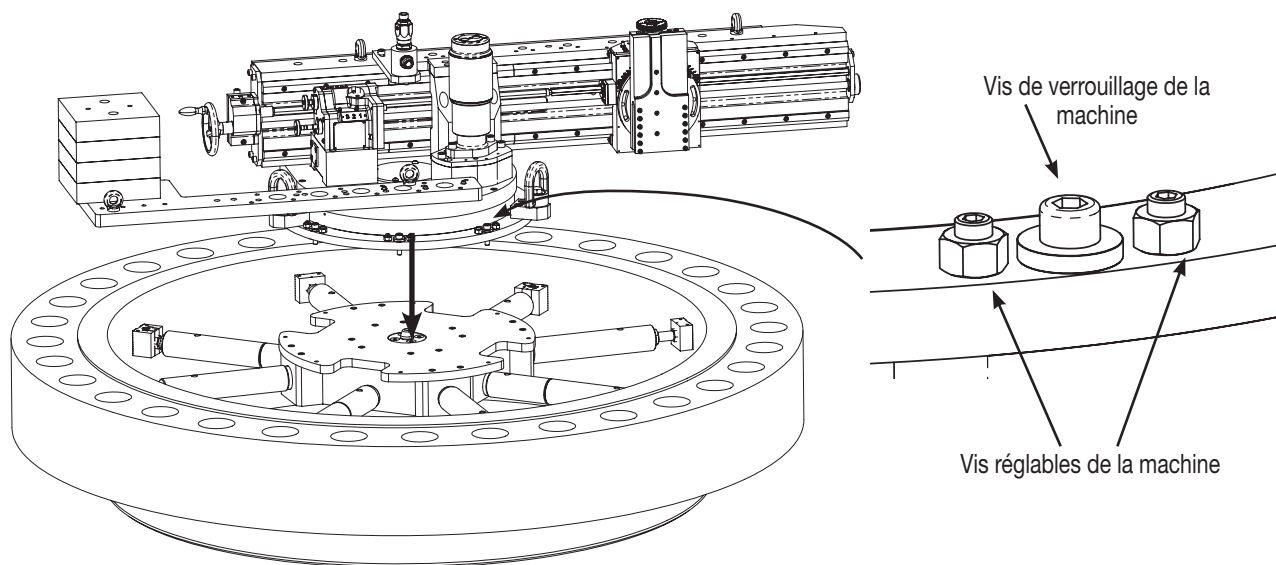


Illustration 15 : Installation de la machine

5.3 Levage

5.3.1 Levage de la machine

1. Reportez-vous aux illustrations 16 et 17 pour connaître les points de levage de la machine.
2. La machine et la base sont deux ensembles distincts. Soyez vigilant et portez les EPI appropriés lors du levage des deux unités.
3. Ne soulevez pas la machine si la base y est fixée.
4.  Lors du levage de la machine, seuls les points de levage étiquetés doivent être utilisés.
5. Le point de levage rotatif doit être serré à un couple de 60 Nm.

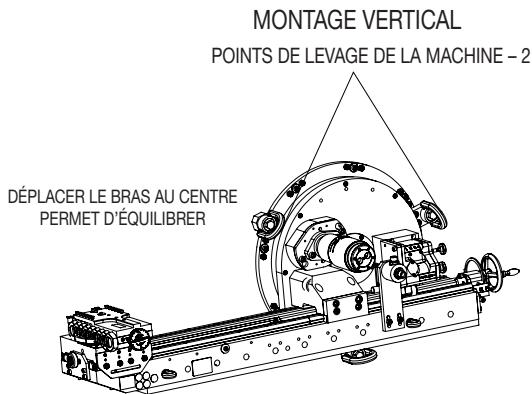


Illustration 16 : Levage vertical

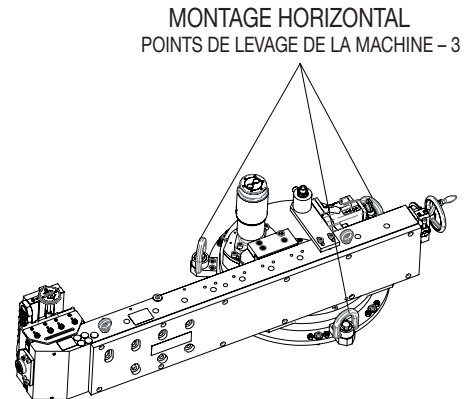


Illustration 17 : Levage horizontal

5.3.2 Levage de la base (si les pieds ne sont pas fixés)

La base est fournie avec deux points de levage M10. Chaque base doit être soulevée à l'aide de deux points de levage M10, tel qu'illustré.

Les points de levage rotatifs doivent être serrés à un couple de 15 Nm.

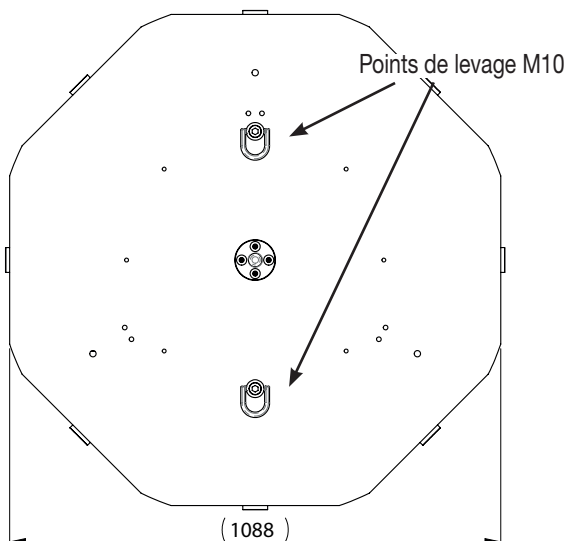


Illustration 18 : Points de levage de la base de la MM2000i-10a

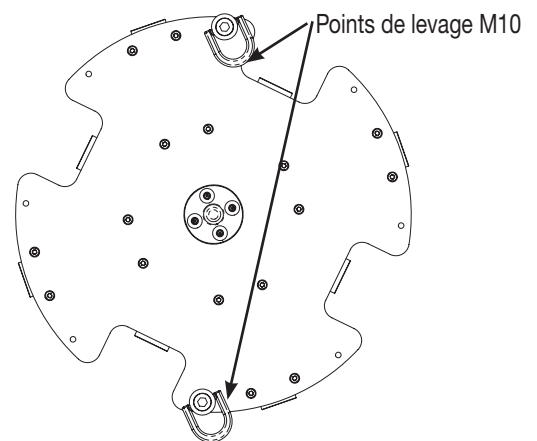


Illustration 19 : Points de levage de la base de la MM2000i-10b



Veillez à ce que les anneaux de levage soient retirés avant d'installer la machine.

6. Fonctionnement



AUCUN RÉGLAGE DE LA MACHINE NE DOIT ÊTRE EFFECTUÉ LORSQUE CELLE-CI EST EN FONCTIONNEMENT. COUPEZ ET VERROUILLEZ LA VANNE D'ISOLATION AU NIVEAU DE L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE AVANT DE PROCÉDER À DES RÉGLAGES.

6.1 Raccordement de la machine à l'alimentation électrique.

6.1.1 Pneumatique

Fixez le flexible de 1/2" à l'adaptateur de raccord du moteur. L'extrémité libre du flexible de 1/2" doit être fixée à la vanne pneumatique pilotée de l'unité à maintenir pour mettre en fonctionnement.



Assurez-vous que la flèche de direction est correctement orientée (flux en direction du moteur).

Fixez le flexible de 1/2" de l'unité de lubrification pneumatique à la vanne pneumatique pilotée de l'unité à maintenir pour mettre en fonctionnement.

L'arrivée d'air doit être fixée à la vanne d'admission ALK (port G de 1/2").

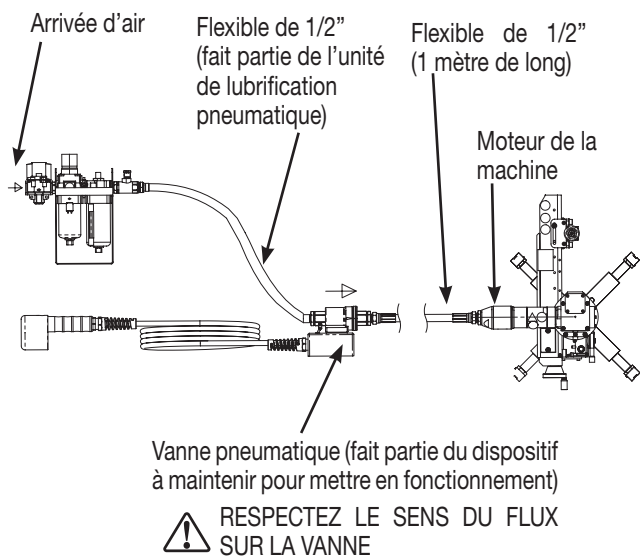


Illustration 20 : Schéma du système de raccordement pneumatique

Les schémas se trouvent en annexe.

6.1.2 Hydraulique

L'alimentation hydraulique du bloc d'alimentation est raccordée aux orifices d'entrée et de sortie sur le répartiteur hydraulique.

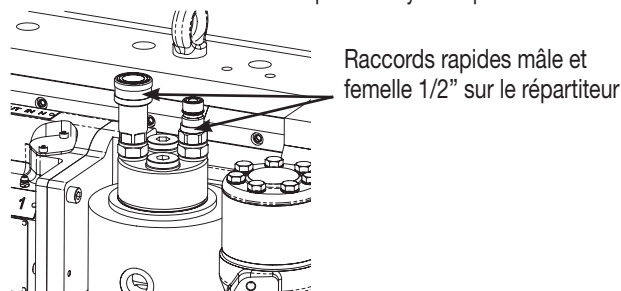


Illustration 21 : Schéma de raccordement hydraulique

6.1.3 Unité de lubrification pneumatique (pneumatique uniquement)

La machine pneumatique doit être équipée d'un kit de lubrification pneumatique pour éviter tout dommage. Cette unité est fournie avec la machine. Veuillez vous reporter au schéma de la disposition générale de la machine pour la référence et d'autres détails au sujet de cette unité.

6.2 Utilisation du dispositif à maintenir pour mettre en fonctionnement (pneumatique uniquement)

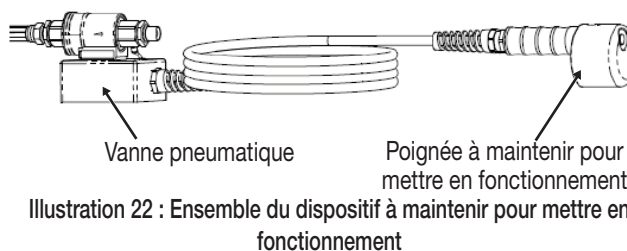


Illustration 22 : Ensemble du dispositif à maintenir pour mettre en fonctionnement

AVERTISSEMENT Une fois la machine installée et raccordée à la source d'alimentation, parcourez la liste de vérification de sécurité avant de commencer l'opération de coupe.

Pour utiliser la poignée à maintenir pour mettre en fonctionnement, appuyez d'abord sur le bouton anti-démarrage accidentel. Maintenez ce bouton enfoncé et appuyez sur le bouton-poussoir à maintenir pour mettre en fonctionnement. La machine doit maintenant être en fonctionnement.

Relâchez le bouton anti-démarrage accidentel, mais maintenez le bouton à maintenir pour mettre en fonctionnement de manière à ce que la machine reste en fonctionnement.

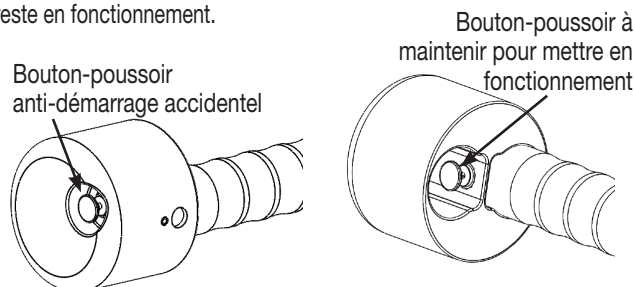


Illustration 23 : Poignée à maintenir pour mettre en fonctionnement

Pour arrêter la machine et en cas d'urgence, relâchez le bouton au niveau de la poignée.

Synthèse de la fonction à maintenir pour mettre en fonctionnement :

Si vous appuyez d'abord sur le bouton à maintenir pour mettre en

fonctionnement, la machine **ne doit pas démarrer**.

Si vous appuyez d'abord sur le bouton anti-démarrage accidentel, la machine **ne doit pas démarrer**.

Si vous appuyez d'abord sur le bouton anti-démarrage accidentel sans le relâcher, puis sur le bouton à maintenir pour mettre en fonctionnement, la machine **doit démarrer**.

Si vous relâchez le bouton anti-démarrage accidentel tout en maintenant le bouton à maintenir pour mettre en fonctionnement, la machine **doit rester en fonctionnement**.

Si vous relâchez le bouton à maintenir pour mettre en fonctionnement, la machine **doit immédiatement s'arrêter**.

6.3 Procédure de redémarrage

6.3.1 Pneumatique

Procédez comme suit en cas de panne de courant lors d'une opération de coupe :

1. Relâchez le bouton au niveau de la poignée à maintenir pour mettre en fonctionnement.
2. Verrouillez la vanne d'isolation de l'admission sur l'unité de lubrification.
3. Étudiez la panne de courant.
4. Une fois le courant rétabli, évaluez de nouveau la sécurité, puis une fois hors de la zone bloquée, déverrouillez l'interrupteur d'isolation sur la vanne d'admission.
5. Redémarrez la machine à l'aide du dispositif à maintenir pour mettre en fonctionnement.

6.3.2 Hydraulique

Procédez comme suit en cas de panne de courant lors d'une opération de coupe :

1. Reportez-vous au manuel de l'utilisateur du bloc d'alimentation pour les étapes ci-dessous.
2. Relâchez le bouton d'exécution sur le bloc d'alimentation.
3. Verrouillez la vanne d'isolation de l'admission sur le bloc d'alimentation.
4. Étudiez la panne de courant.
5. Une fois le courant rétabli, évaluez de nouveau la sécurité, puis une fois hors de la zone bloquée, déverrouillez l'interrupteur d'isolation sur le bloc d'alimentation.
6. Redémarrez la machine en utilisant les commandes du bloc d'alimentation.

6.4 Réglage du porte-outil

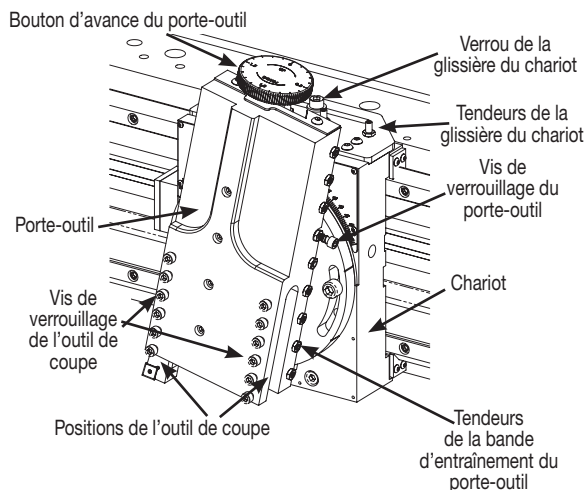


Illustration 24 : Réglage du porte-outil

Insertion de l'outil de coupe

Installez l'outil fourni dans l'un des emplacements d'outil et serrez. Ne serrez pas excessivement les vis au risque d'endommager le filetage ou le porte-outil.

Réglage de l'inclinaison du porte-outil

L'angle du porte-outil peut être modifié : desserrez les deux vis tel qu'indiqué pour faire pivoter le porte-outil. Serrez les deux vis pour verrouiller selon l'angle requis.



Une fois le porte-outil installé et avant utilisation, l'opérateur doit déplacer le chariot et le porte-outil sur les courses minimale et maximale du bras afin de s'assurer de l'absence de collisions.

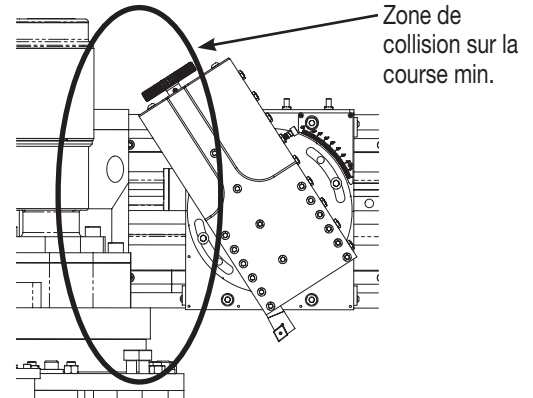


Illustration 25 : Contrôle anti-collision du porte-outil

Réglage de la profondeur de coupe

1. Le porte-outil avance d'environ 2 mm (0,078") par tour. Pour régler avec précision la profondeur de coupe, placez l'horloge magnétique sur le porte-outil, réinitialisez le cadran sur la face de la bride, puis ajoutez la profondeur de coupe. Pour verrouiller la profondeur de coupe, serrez la vis de verrouillage du porte-outil.



Lors du surfacage, veillez à ce que le verrou de la glissière du chariot soit retiré. Lors de l'alésage, veillez à ce que le verrou soit serré afin de maintenir une position fixe du chariot.

6.5 Sélection de l'engrenage d'avance du surfacage

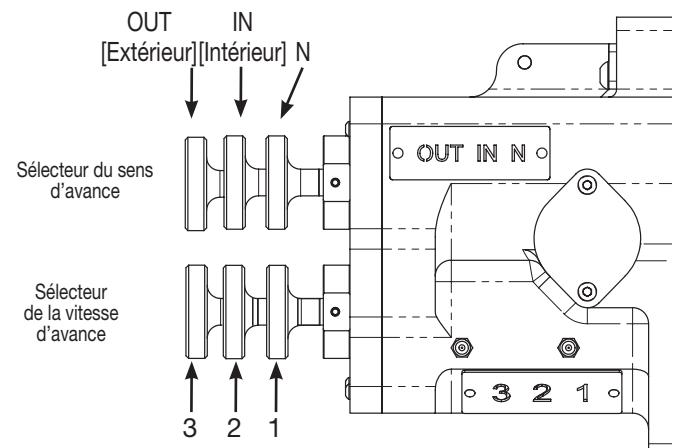


Illustration 26 : Sélection de l'engrenage d'avance

Sens d'avance	Engrenage d'avance	Vitesse d'avance mm/tour	Vitesse d'avance rainures/pouce
Out [Extérieur]	1	0,133	191
Out [Extérieur]	2	0,208	122
Out [Extérieur]	3	0,507	50
pouces	1	0,159	160
pouces	2	0,248	103
pouces	3	0,603	42

6.5.1 Sélection de la vitesse d'avance

- Consultez le tableau des vitesses d'avance. (Reportez-vous à l'annexe B3 Finition de la surface des brides.)
- Choisissez le sélecteur d'avance et d'avance par poussée ou traction pour la position requise.

6.5.2 Sélection du sens d'avance

- Vérifiez que le sens requis IN (intérieur) se déplace sur l'outil vers le centre et que le sens OUT (extérieur) traverse l'outil depuis le centre.
- Choisissez le sélecteur de sens et d'avance par poussée ou traction pour la position requise.
- Le levier directionnel peut être pivoté pour engager un pignon de vitesse d'avance ou de sens et ne pivotera pas si les deux sont engagés.

6.6 Sélection de l'avance d'alésage

Pour le **SURFAÇAGE**, éloignez le levier du bras de surfaçage tout en faisant pivoter le volant situé à l'autre extrémité.

Pour l'**ALÉSAGE**, poussez le levier en direction du bras de surfaçage tout en faisant pivoter la barre en T d'avance du porte-outil.

Pour un alésage traditionnel, le sens d'avance doit être réglé sur « IN » (intérieur). Pour l'alésage inversé, réglez le sens d'avance sur « OUT » (extérieur).

Pignon	mm/tour	pouce/tour
1	0,03	0,00118
2	0,06	0,00236
3	0,13	0,00511

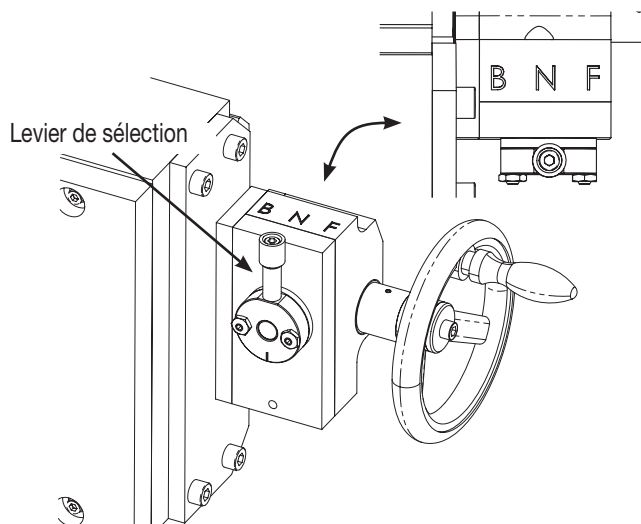


Illustration 27 : Levier de sélection

Si vous utilisez le porte-outil en mode d'alésage, il est recommandé de verrouiller le chariot. La plaque, la vis et la rondelle sont fournies à cet effet. Il est également **important** de ne pas oublier de retirer la vis avant d'utiliser la machine en mode de surfaçage. En cas de non-respect de cette consigne, la machine risquerait d'être endommagée.

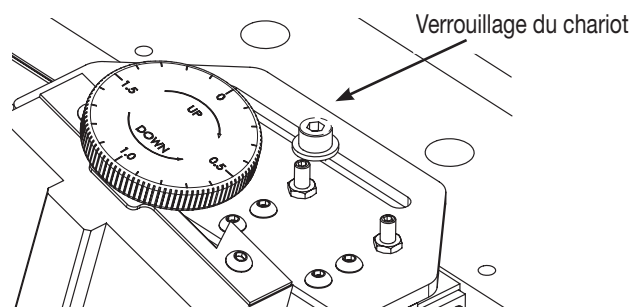


Illustration 28 : Verrouillage du chariot

6.7 Réglage du bras de surfaçage

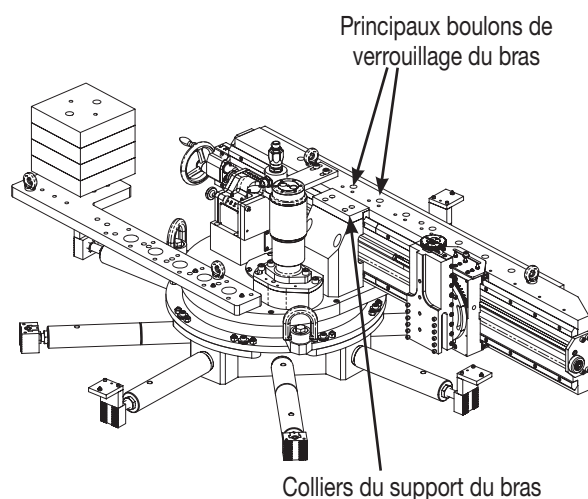


Illustration 29 : Réglage de la position du bras de surfaçage

- Mesurez la face de la bride et placez la machine horizontalement. Retirez les principaux boulons de verrouillage de l'entraînement au bras.
- Desserrez les vis de la plaque attache-support du bras dans le support du bras : le bras doit à présent coulisser. Faites-le coulisser à la position requise.
- Pour positionner avec précision le bras, exercez une pression avec votre doigt sur les principaux boulons de verrouillage de l'entraînement au bras, puis, tout en supportant le poids du bras, serrez les vis de serrage 1 à 3, dans cet ordre, et serrez totalement les boulons de verrouillage de l'entraînement au bras. Vous veillez ainsi à ce que le bras soit situé correctement et soit perpendiculaire au moyeu d'entraînement de la rotation.

6.8 Équilibrage de la machine

Poids : ajoutez et supprimez si nécessaire. Placez sur la plaque de manière à optimiser l'équilibrage de la machine.

Position à deux heures : la rotation de la machine augmentera si l'équilibrage est incorrect.

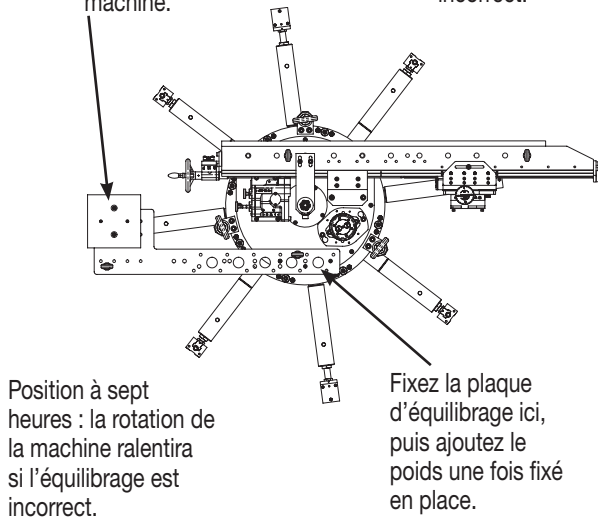


Illustration 30 : Équilibrage de la machine

1. Lors de l'usinage dans une position autre que la position horizontale, il est nécessaire d'équilibrer la machine. Fixez la plaque d'équilibrage sur la machine. En cas d'équilibrage incorrect de la machine, la charge sur les composants d'entraînement augmente.
2. Pour obtenir une rotation équilibrée, ajoutez ou supprimez les poids et déplacez-les sur la plaque afin que la rotation s'effectue de manière fluide. La vitesse de rotation ne doit pas augmenter ou diminuer. Faites particulièrement attention aux positions à sept heures et deux heures, car le transfert de poids y sera le plus important.
3. Pour un équilibrage plus précis, il est possible de retirer le moteur et de faire pivoter la machine à la main jusqu'à ce qu'elle tourne à un rythme régulier, sans signe d'augmentation de la vitesse.

6.9 Retrait des obstructions

Lors de l'usinage, les copeaux peuvent s'accumuler. Il est nécessaire de retirer régulièrement les copeaux autour de l'outil d'usinage pour éviter les obstructions.

ATTENTION Portez des gants de protection avant de commencer la procédure de retrait ci-dessous.

1. Relâchez le bouton au niveau de la poignée à maintenir pour mettre en fonctionnement.
2. Utilisez des pinces et une brosse en métal pour retirer l'accumulation de copeaux.
3. Avant de redémarrer la machine, évaluez de nouveau la sécurité, puis une fois hors de la zone bloquée, démarrez le dispositif à maintenir pour mettre en fonctionnement.

6.10 Démontage de la machine

Procédez comme suit pour démonter la machine :

1. Coupez la vanne d'isolation de l'admission avant de débrancher les flexibles de la machine. Sur le modèle pneumatique, il doit y avoir trois ensembles distincts : le dispositif à maintenir pour mettre en fonctionnement, l'ensemble de l'unité de lubrification et l'ensemble machine/base (toujours sur la pièce de travail).
2. La machine doit maintenant être détachée de la base en desserrant chacun des huit boulons de la machine sur la base. Il n'est pas nécessaire de déplacer le bras pour accéder à chaque boulon.
3. Une fois les boulons desserrés, soulevez l'ensemble de la machine à l'aide de l'ensemble de la base. Reportez-vous à l'illustration 15.
4. Pour retirer la base de la pièce de travail en toute sécurité, fixez les attaches de réglage sur la base de manière à ce que la base ne tombe pas lorsque vous desserrez les boulons de vérins. La base peut maintenant être levée.

6.11 Lubrifiants recommandés

L'unité de lubrification pneumatique utilise de l'huile hydraulique AW32. Pour les autres lubrifiants, reportez-vous aux tableaux des calendriers d'entretien des lubrifiants recommandés.

7. Stockage

Le rangement de la machine dans la boîte d'origine prolongera sa longévité. Avant de procéder au rangement, assurez-vous que la machine est propre et sèche. Accordez une attention toute particulière aux rainures en V du rail. Graissez la vis-mère et les coulissements

(avec de la graisse WD40 ou une graisse similaire) avant de ranger la machine.

Aidez-vous des images ci-dessous pour remballer la machine.

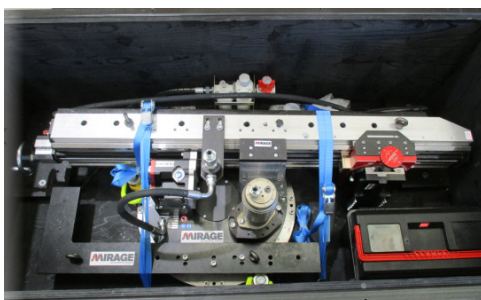


Illustration 31 : Coffret de rangement - machine

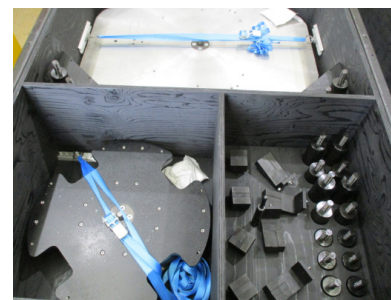


Illustration 32 : Coffret de rangement - base

8. Entretien



AUCUN RÉGLAGE DE LA MACHINE NE DOIT ÊTRE EFFECTUÉ LORSQUE CELLE-CI EST EN FONCTIONNEMENT. COUPEZ ET VERROUILLEZ LA VANNE D'ISOLATION AU NIVEAU DE L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE AVANT DE PROCÉDER À DES RÉGLAGES.

8.1 Entretien général

Les éléments soumis à l'usure doivent être remplacés par des composants similaires conformément aux schémas d'assemblage de la machine détaillés dans le présent manuel. Si cette consigne n'est pas respectée, la machine ne sera pas adaptée à l'usage et ne correspondra pas au but d'utilisation pour lequel elle a été fournie. Les éléments qui nécessitent des produits et fréquences d'entretien spécifiques seront détaillés dans cette section.

Fréquence (utilisation de la machine)	Action	Lubrifiant recommandé
Après chaque utilisation	1. Nettoyez tous les composants et lubrifiez légèrement.	Huile SAE 10 ou WD40
	2. Vérifiez que tous les composants sont présents et stockés correctement.	
	3. Contrôlez les outils et réaffûtez ou réorganisez les accessoires.	
	4. Contrôlez et ajustez la bande d'entraînement et le chariot.	Consultez la section d'entretien correctif.
Chaque semaine	1. Graissez les roulements du moyeu principal (5 impulsions).	Graisse semi-liquide 00 EP au lithium.
	2. Graissez la boîte d'engrenages (2 impulsions).	Graisse semi-liquide 00 EP au lithium.
	3. Graissez la crémaillère du porte-outil.	Graisse semi-liquide 00 EP au lithium.
	4. Huilez légèrement les coulissements.	Huile SAE 10
	5. Nettoyez et huilez les composants de la base.	Huile SAE 10

Raccord de graissage de la
boîte d'engrenages

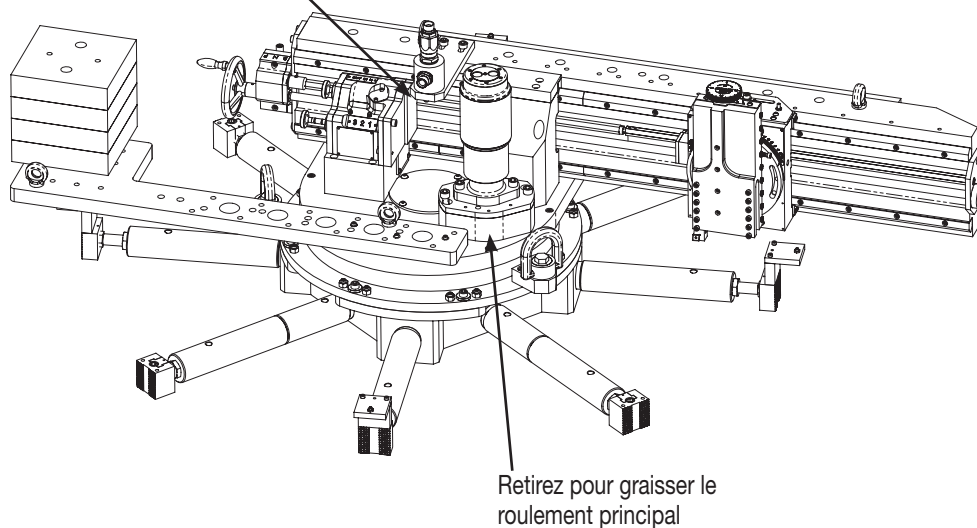


Illustration 33 : Points de graissage pendant l'entretien

8.2 Entretien sûr du système hydraulique/pneumatique



- Ne travaillez sur un système hydraulique/pneumatique que si vous avez suivi une formation complète.
- Étudiez soigneusement les manuels avant de commencer le travail. Posez des questions au sujet de tout ce que vous ne comprenez pas totalement.
- Veillez à ce que la zone de travail soit propre et ne présente pas de risques de chute et de débris.
- Utilisez tous les équipements de sécurité requis.
- Utilisez toujours des lunettes de sécurité.
- Bloquez, sécurisez ou abaissez au sol les composants qui peuvent se déplacer, tourner ou tomber.
- Relâchez la pression du système. (Remarque : certains systèmes utilisent des accumulateurs qui stockent la pression, identifiez le système avant de travailler dessus.)
- Faites extrêmement attention lors du débranchement des conduites. Le liquide chaud peut entraîner des brûlures graves.
- Utilisez un équipement de test conçu pour des pressions plus élevées que celles du système que vous réparez. L'utilisation de manomètres, conduites, connecteurs, etc. conçus pour des pressions inférieures peut entraîner l'éclatement ou endommager l'équipement. (Remarque : le mieux est d'utiliser un équipement dont les valeurs nominales sont équivalentes au double des valeurs requises. Exemple : utilisez un manomètre de 5 000 psi pour un système de 2 500 psi.)
- N'UTILISEZ PAS VOS MAINS OU VOS DOIGTS pour détecter les fuites. Le liquide sous haute pression peut être injecté dans la peau et occasionner des blessures extrêmes et des infections graves. Remarque : les blessures occasionnées par l'injection d'hydrocarbures sous haute pression peuvent entraîner une nécrose importante des tissus sous-cutanés en dépit d'une blessure externe à l'aspect bénin. Ces blessures requièrent souvent un débridement chirurgical d'urgence. Toutes les blessures doivent être évaluées par un spécialiste afin d'en évaluer l'étendue. Un traitement chirurgical dans les premières heures peut réduire de manière importante l'étendue des blessures.
- Nettoyez immédiatement les déversements. Le liquide hydraulique est une substance huileuse qui peut entraîner des glissades, des chutes et des blessures.
- Ne travaillez pas sous des équipements/appareils soutenus par un système hydraulique. Des butées, des goupilles de sécurité, etc. doivent être installées avant l'exécution des réparations.
- Consultez les fiches de données de sécurité de tous les produits chimiques utilisés.

8.3 Entretien correctif

8.3.1 Bras de surfaçage (réf. MM2000i-2)

- Retirez les principaux boulons du bras. Desserrez les vis du tendeur dans l'unité de support du bras qui serre le bras de surfaçage perpendiculairement au moyeu et retirez la plaque attache-support.
- Le bras doit ensuite coulisser en arrière pour être dégagé.
- Insérez deux anneaux de levage M16 dans le bras et retirez celui-ci par levage vertical.

La procédure d'installation est l'inverse de celle de retrait. Assurez-vous que la boîte de la prise de force (réf. MM2000i-8) s'adapte dans l'ouverture de la boîte d'engrenages et qu'elle est raccordée au pignon de sortie dans le boîte d'engrenages.

Pour vérifier que l'installation est correcte, le levage du bras de surfaçage ne doit pas dépasser 0,15 mm (0,005").

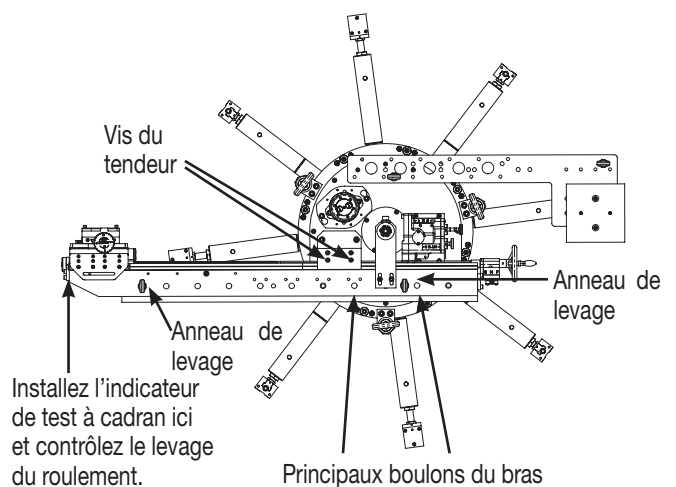


Illustration 34 : Composants de la machine

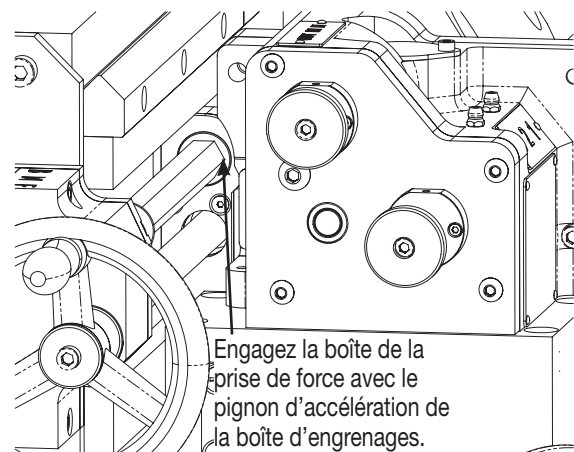


Illustration 35 : Boîte de la prise de force et pignon d'accélération

8.3.2 Bande d'entraînement du porte-outil (réf. MM1080IE-2)

- Desserrez les contre-écrous sur les tendeurs de la bande d'entraînement et desserrez les vis sans tête.
- En travaillant depuis une extrémité, ajustez les vis sans tête seulement s'il y a suffisamment de place sur le coulissement afin d'éviter un serrage excessif. Pour ajuster, serrez complètement, puis desserrez d'un quart de tour et serrez le contre-écrou.
- Contrôlez le mouvement du porte-outil sur sa course afin de vous assurer qu'il coulisse librement et qu'il ne se déplace pas latéralement.

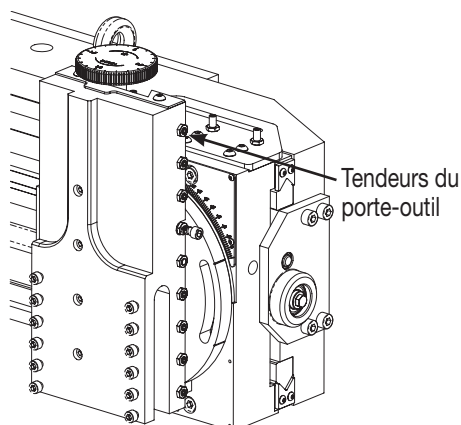


Illustration 36 : Porte-outil

8.3.3 Coulissement du chariot (réf. MM2000i-2)

- Desserrez les contre-écrous sur les tendeurs de la bande d'entraînement et desserrez les vis sans tête.
- À l'aide du volant, veillez à ce que le chariot coulisse tout en serrant les vis sans tête, puis utilisez les contre-écrous pour fixer l'ajustement.

Pour vérifier que l'installation est correcte, il ne doit pas y avoir de jeu dans le montage de la glissière du chariot.

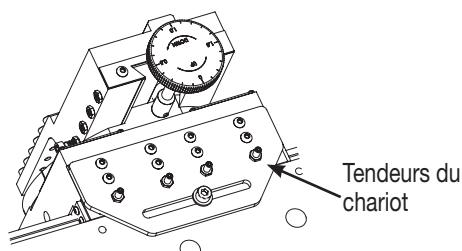


Illustration 37 : Tendeurs du chariot

8.4 Remplacement de la tête de coupe de l'accessoire.



Veillez à utiliser des gants de protection lors de la manipulation de l'accessoire.

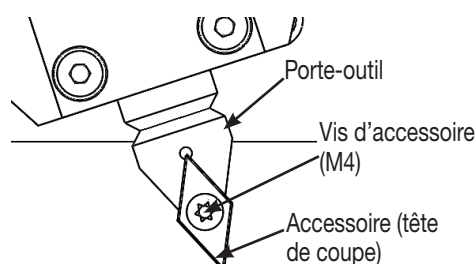


Illustration 38 : Accessoire et porte-outil

L'accessoire est fixé sur le porte-outil à l'aide de la vis. Veillez à ce que la vis soit serrée une fois l'accessoire de l'outil de coupe remplacé.

8.5 Remplacement de la goupille de cisaillement dans le pignon d'accélération

1. Commencez par retirer totalement la boîte d'engrenages et l'ensemble du support de la machine en dévissant les quatre vis M8x80 dans l'ensemble MM2000i-3.
2. Retirez le carter de roulement (a.) en dévissant les deux vis M4x8. Retirez le circlip (b.), l'anneau de capture (c.), le contre-écrou (d.) et la rondelle de blocage (e.).
3. Dévissez les quatre boulons M6x80 dans l'ensemble MM2000i-3 et retirez le pignon MM1500i-20-002 en soulevant la boîte d'engrenages MM2000i-29.
4. Retirez la goupille de cisaillement et remplacez-la si nécessaire. Notez que l'extrémité de la goupille dépasse de l'orifice d'un côté et ne doit pas pénétrer dans la rainure.
5. Remontez et fixez l'ensemble de la boîte d'engrenages sur la machine en inversant les étapes de la procédure détaillée ci-dessus.

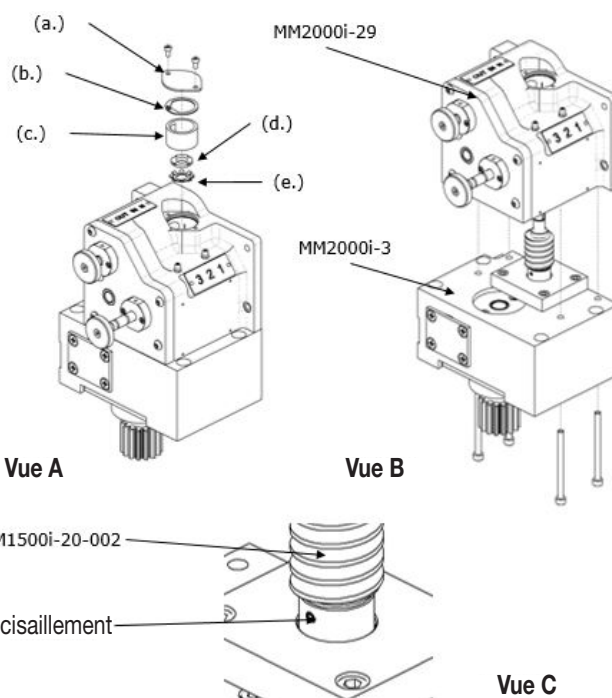
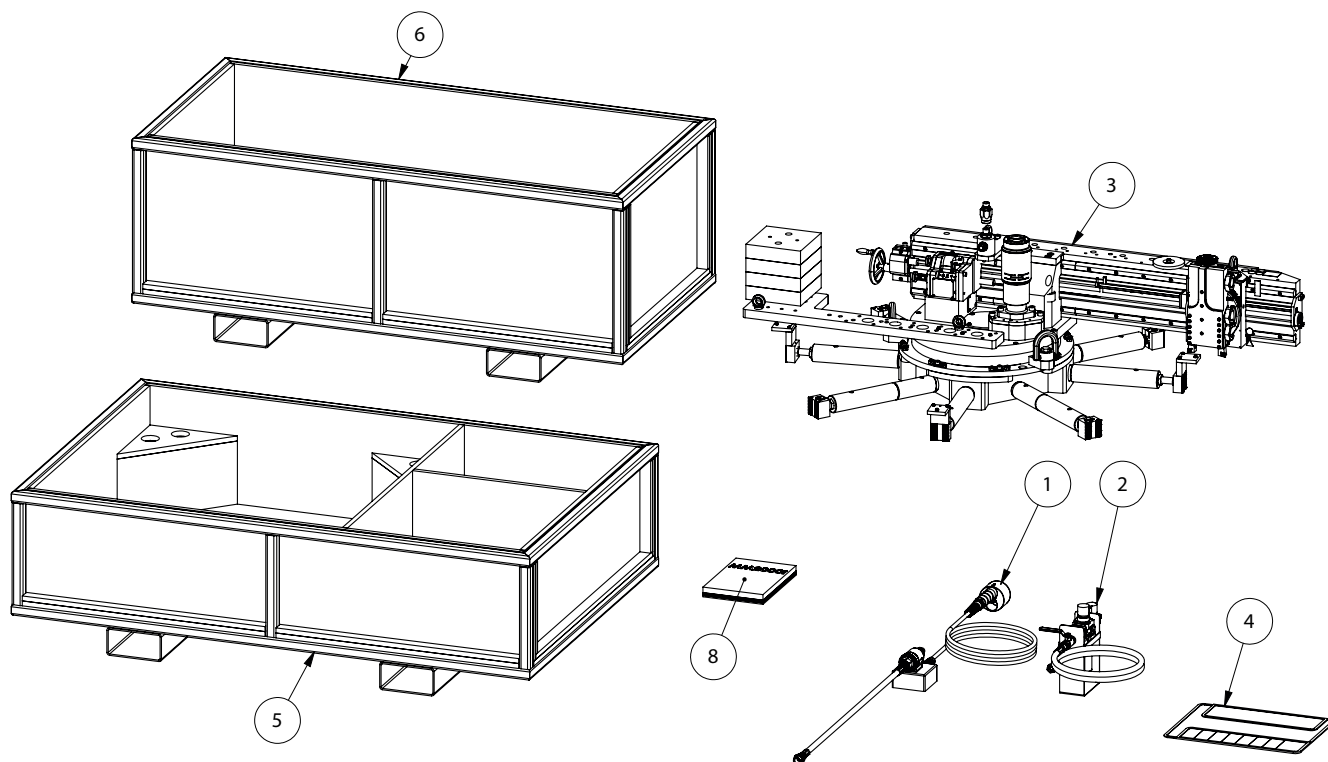


Illustration 39 : Images de la boîte d'engrenages

9. Liste des pièces

9.1 Vues de l'ensemble pneumatique de la MM2000i (MM2000i, révision G)

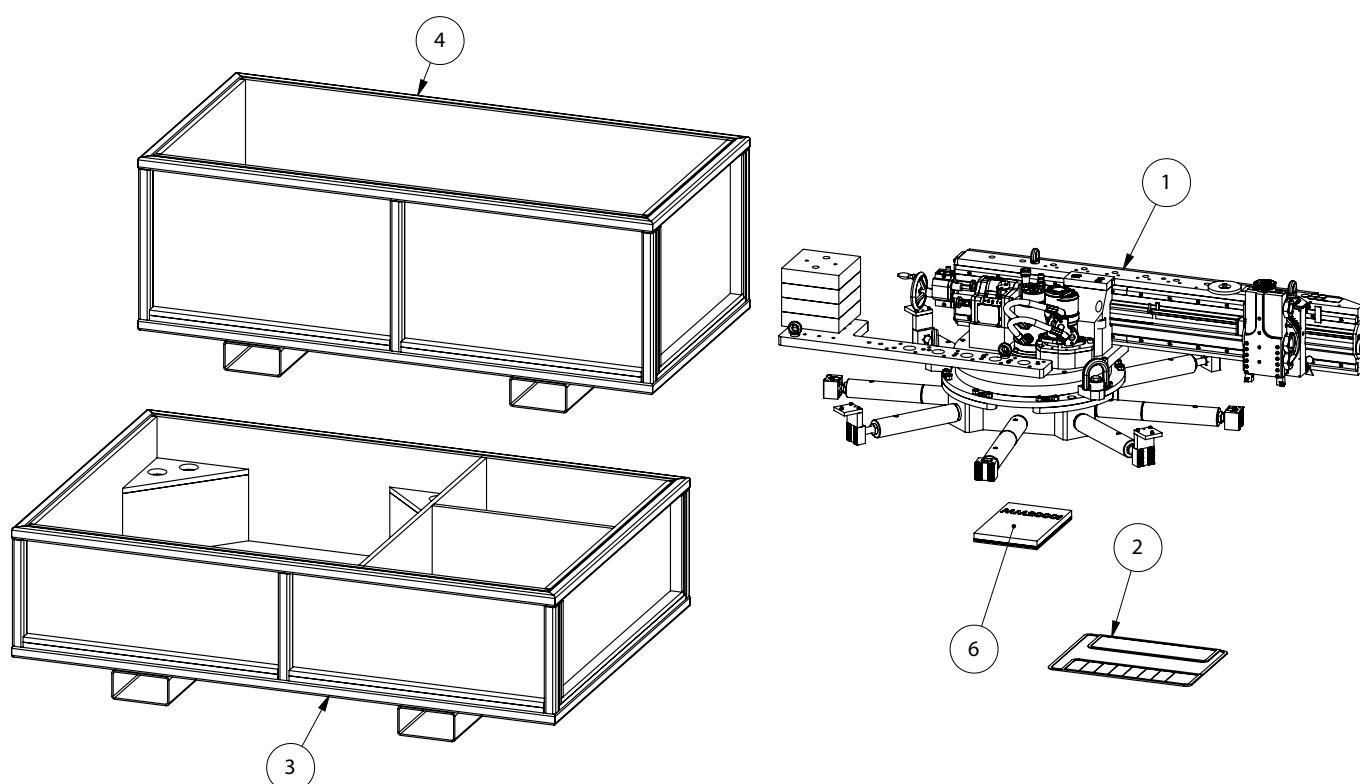


REMARQUE :
1. ÉLÉMENT SANGLE DE CHARGE-4,5 M NON REPRÉSENTÉE

9.2 Tableau des pièces de l'ensemble pneumatique de la MM2000i (MM2000i, révision G)

Numéro	Référence	Description	QTÉ
1	DMH-PNEUMATIC	Dispositif pneumatique d'homme mort	1
2	LARGE-ALK	Kit de lubrificateur de filtre, grand	1
3	MM2000i-P-M	Machine (pneumatique) de surfaçage de brides	1
4	MM2000i-TK	Kit d'outils de la MM2000i	1
5	MM2000i-BOX-001	CAISSON DE LA MM2000i	1
6	MM2000i-BOX-002	CAISSON DE LA MM2000i	1
7	LOAD-STRAP-4.5M	SANGLE DE CHARGE POUR MACHINE, 4,5 M	4
8	DOC-MM2000i	Documentation pour la MM2000i	1

9.3 Vues de l'ensemble hydraulique de la MM2000i-H (MM2000i-H, révision J)



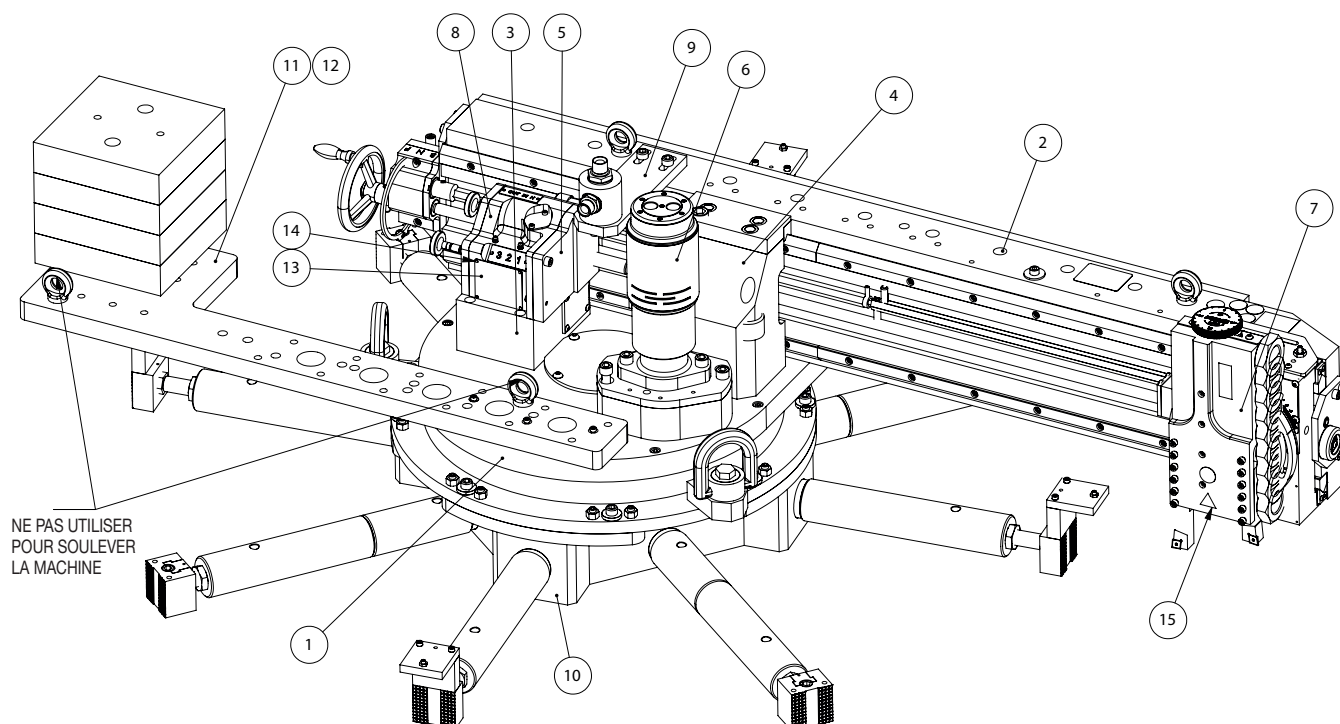
REMARQUE :
1.ÉLÉMENT SANGLE DE CHARGE-4,5 M NON REPRÉSENTÉE

9.4 Tableau des pièces de l'ensemble hydraulique de la MM2000i-H (MM2000i-H, révision J)

Numéro	Référence	Description	QTÉ
1	MM2000i-H-M	MACHINE (HYDRAULIQUE) DE SURFAÇAGE DE BRIDE	1
2	MM2000i-TK	KIT D'OUTILS DE LA MM2000i	1
3	MM2000i-BOX-001	CAISSON DE LA MM2000i	1
4	MM2000i-BOX-002	CAISSON DE LA MM2000i	1
5	LOAD-STRAP-4.5M	SANGLE DE CHARGE POUR MACHINE, 4,5 M	4
6	DOC-MM2000i-H	Documentation pour la MM2000i-H	1

9.5 Vues de la machine pneumatique MM2000i (MM2000i-P-M, révision B)

Poids : 580 kg

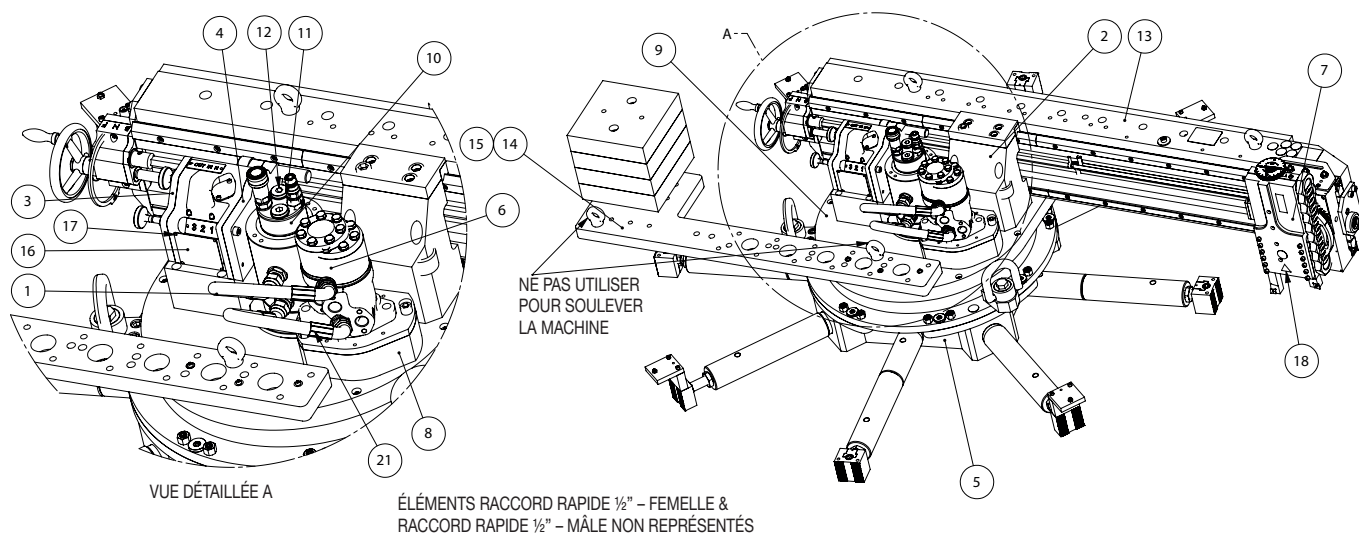


9.6 Tableau des pièces de la machine pneumatique MM2000i (MM2000i-P-M, révision B)

Numéro	Référence	Description	QTÉ
1	MM2000i-1	Ensemble de la plaque d'entraînement - pneu- matique	1
2	MM2000i-2	Bras de surfacage	1
3	MM2000i-3	Unité de support de la boîte d'engrenages	1
4	MM2000i-4	Ensemble de support du guide du bras	1
5	MM2000i-8	Cloison de transfert	1
6	MM2000i-18	Unité du pignon d'entraînement - pneumatique	1
7	MM1080IE-2	Ensemble du porte-outil	1
8	MM2000i-29	Boîte d'engrenages 3 vitesses	1
9	MM1080IE-39	Ensemble du répartiteur d'air	1
10	MM2000i-10	Ensemble de la base	1
11	MM3000i-39	Ensemble du contrepoids	1
12	NEGO147	Poids d'équilibrage	2
13	MM2000i-29-001	Légende de la boîte d'engrenages 3 vitesses	1
14	No 2 x 3/16"	Vis d'entraînement du marteau	4
15	LABEL-PACK-6	Ensemble d'étiquettes pour MM2000i & MM3000i	1

9.7 Vues de la machine hydraulique MM2000i-H (MM2000i-H-M, révision B)

Poids : 620 kg

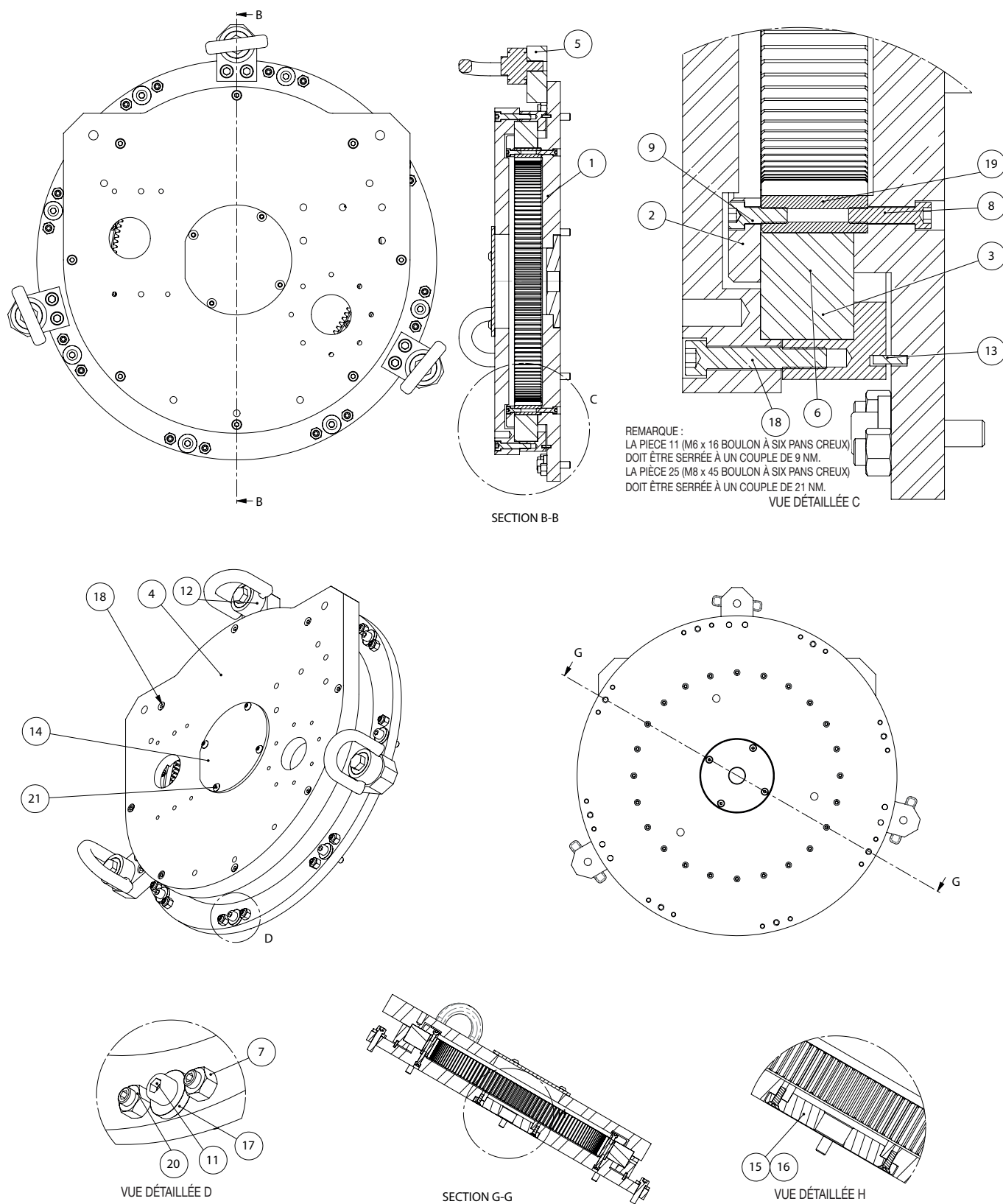


9.8 Tableau des pièces de la machine hydraulique MM2000i-H (MM2000i-H-M, révision B)

Numéro	Référence	Description	QTÉ
1	MM2000i-3	UNITÉ DE SUPPORT DE LA BOÎTE D'ENGRENAGES	1
2	MM2000i-4	Ensemble de support du guide du bras	1
3	MM2000i-29	BOÎTE D'ENGRENAGES 3 VITESSES	1
4	MM2000i-8	CLOISON DE TRANSFERT	1
5	MM2000i-10	ENSEMBLE DE LA BASE	1
6	151-0318	OMP 400	1
7	MM1080IE-2	ENSEMBLE DU PORTE-OUTIL	1
8	MMI3000-5	Unité du pignon d'entraînement - tournage	1
9	MM2000i-1H	ENSEMBLE DE LA PLAQUE D'ENTRAÎNEMENT	1
10	MM2000i-19	ENSEMBLE DU RÉPARTITEUR	1
11	DOWTY08	RONDELLE DOWTY 1/2"	4
12	GN_749-g1_2-a	Joint NBR pour bouchons filetés G1/2 GN 749	4
13	MM2000i-2	BRAS DE SURFAÇAGE	1
14	MM3000i-39	ENSEMBLE DU CONTREPOIDS	1
15	NEG0147	POIDS D'ÉQUILIBRAGE	2
16	MM2000i-29-001	LÉGENDE DE LA BOÎTE D'ENGRENAGES 3 VITESSES	1
17	No 2 x 3/16"	VIS D'ENTRAÎNEMENT DU MARTEAU	4
18	LABEL-PACK-6	Ensemble d'étiquettes pour MM2000i & MM3000i	1
19	1/2" QRCOUPPING-FEMALE	LOT DE RACCORDS RAPIDES FEMELLES 1/2"	1
20	1/2" QRCOUPPING-MALE	LOT DE RACCORDS RAPIDES MÂLES 1/2"	1
21	MM2000i-HHK	RACCORDEMENT DES FLEXIBLES HYDRAULIQUES ENTRE L'ENTRAÎNEMENT ET LE RÉPARTITEUR	1

9.9 Vues de l'ensemble de la plaque d'entraînement de la MM2000i - pneumatique (MM2000i-1, révision M)

Poids : 135 kg

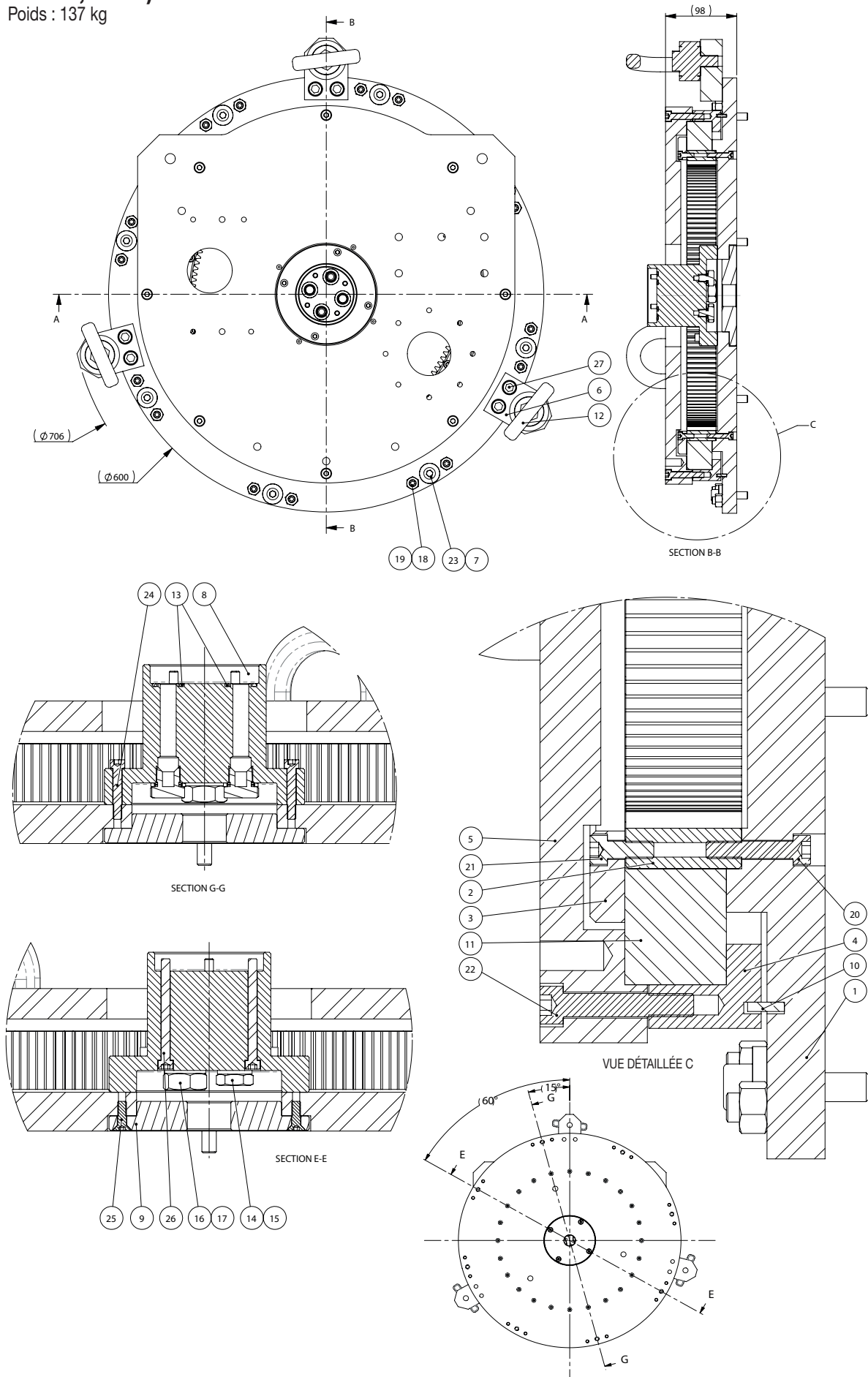


9.10 Tableau des pièces de l'ensemble de la plaque d'entraînement de la MM2000i - pneumatique (MM2000i-1, révision M)

Numéro	Référence	Description	QTÉ
1	MM2000i-1-001	Plaque de base	1
2	MM2000i-1-003	Anneau de capture du roulement	1
3	MM2000i-1-004	Anneau de montage externe du roulement	1
4	MM2000i-1-005	Plateau tournant	1
5	MM2000i-1-009	Plaque de levage	3
6	THK RB 40035 UU CCO	Roulement à rouleaux croisés	1
7	M10	Écrou hexagonal, grade C - BS EN 24034	16
8	M6 x 25	Vis hexagonale à six pans creux	24
9	M6 x 16	Vis hexagonale à six pans creux	24
10	M12 x 35	Vis hexagonale à six pans creux	6
11	M10 x 40	Vis hexagonale à six pans creux	8
12	RLP-M16-10	POINT DE LEVAGE ROTATIF	3
13	Bobine de 3,18 mm x 12,7	Bande en nylon 66 naturel	1
14	MMI2000-1-010	PLAQUE D'OBTURATION	1
15	SRB3000-H-5-003	DOUILLE DE POSITIONNEMENT	1
16	M6 x 20	Vis hexagonale à tête fraisée à six pans creux	4
17	MMI3000-1-007	Rondelle M10 pour utilisation intensive	8
18	M8 x 45	Vis hexagonale à six pans creux - BS EN ISO 4762	8
19	MM2000i-1-002	Pignon interne 144 t	1
20	GN. 13984	Vis sans tête BTSS M10 x 32	16
21	M8 x 20	VIS À TÊTE RONDE À SIX PANS CREUX	4

9.11 Vues de l'ensemble de la plaque d'entraînement de la MM2000i-H - hydraulique (MM2000i-1H, rév. J)

Poids : 137 kg

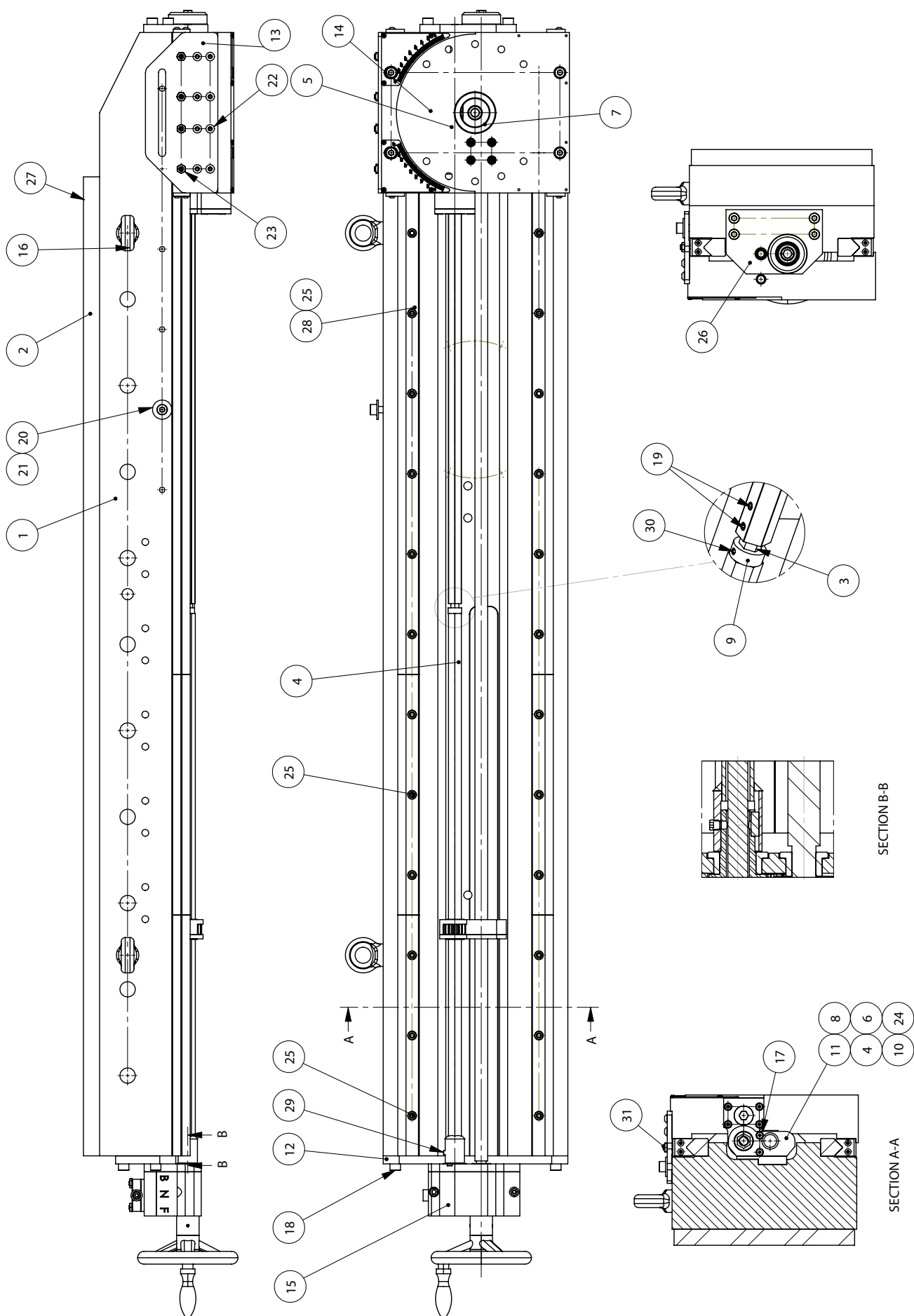


9.12 Tableau des pièces de l'ensemble de la plaque d'entraînement de la MM2000i-H - hydraulique (MM2000i-1H, révision J)

Numéro	Référence	Description	QTÉ
1	MM2000i-1-001	Plaque de base	1
2	MM2000i-1-002	Pignon interne 144 t	1
3	MM2000i-1-003	Anneau de capture du roulement	1
4	MM2000i-1-004	Anneau de montage externe du roulement	1
5	MM2000i-1-005	Plateau tournant	1
6	MM2000i-1-009	Plaque de levage	3
7	MMI3000-1-007	Rondelle M10 pour utilisation intensive	8
8	MM2000i-1-010	EXTENSION DU SUPPORT DU RÉPARTITEUR	1
9	SRB3000-H-5-003	DOUILLE DE POSITIONNEMENT	1
10	Bobine de 3,18 mm x 12,7	Bande en nylon 66 naturel	1
11	THK RB 40035 UU CCO	ROULEMENT À ROULEAUX CROISÉS	1
12	RLP-M16-10	POINT DE LEVAGE ROTATIF	3
13	ORAR00114-NBR	Joint torique axial statique	4
14	AP-06	Fiche mâle BSPP 3/8"	2
15	DOWTY 06	RONDELLE DOWTY 3/8"	2
16	AP-08	Fiche BSPP 1/2"	2
17	D400 025 08	RONDELLE DOWTY 1/2"	2
18	GN. 13984	Vis sans tête BTSS M10 x 32	16
19	M10	Écrou hexagonal, grade C - BS EN 24034	16
20	M6 x 30	VIS HEXAGONALE À SIX PANS CREUX	24
21	M6 x 16	Vis hexagonale à six pans creux	24
22	M8 x 45	Vis hexagonale à six pans creux	8
23	M10 x 40	Vis hexagonale à six pans creux	8
24	M6 x 35	Vis hexagonale à six pans creux - BS EN ISO 4762	4
25	M6 x 20	Vis hexagonale à tête fraisée à six pans creux	4
26	M6 x 70	Vis hexagonale à six pans creux - BS EN ISO 4762	4
27	M12 x 35	ISO 4762, VIS À TÊTE CYLINDRIQUE À SIX PANS CREUX, 12,9, BRUNIE	6

9.13 Vues du bras de surfaçage de la MM2000-i/MM2000i-H (MM2000i-2, révision N)

Poids : 145 kg

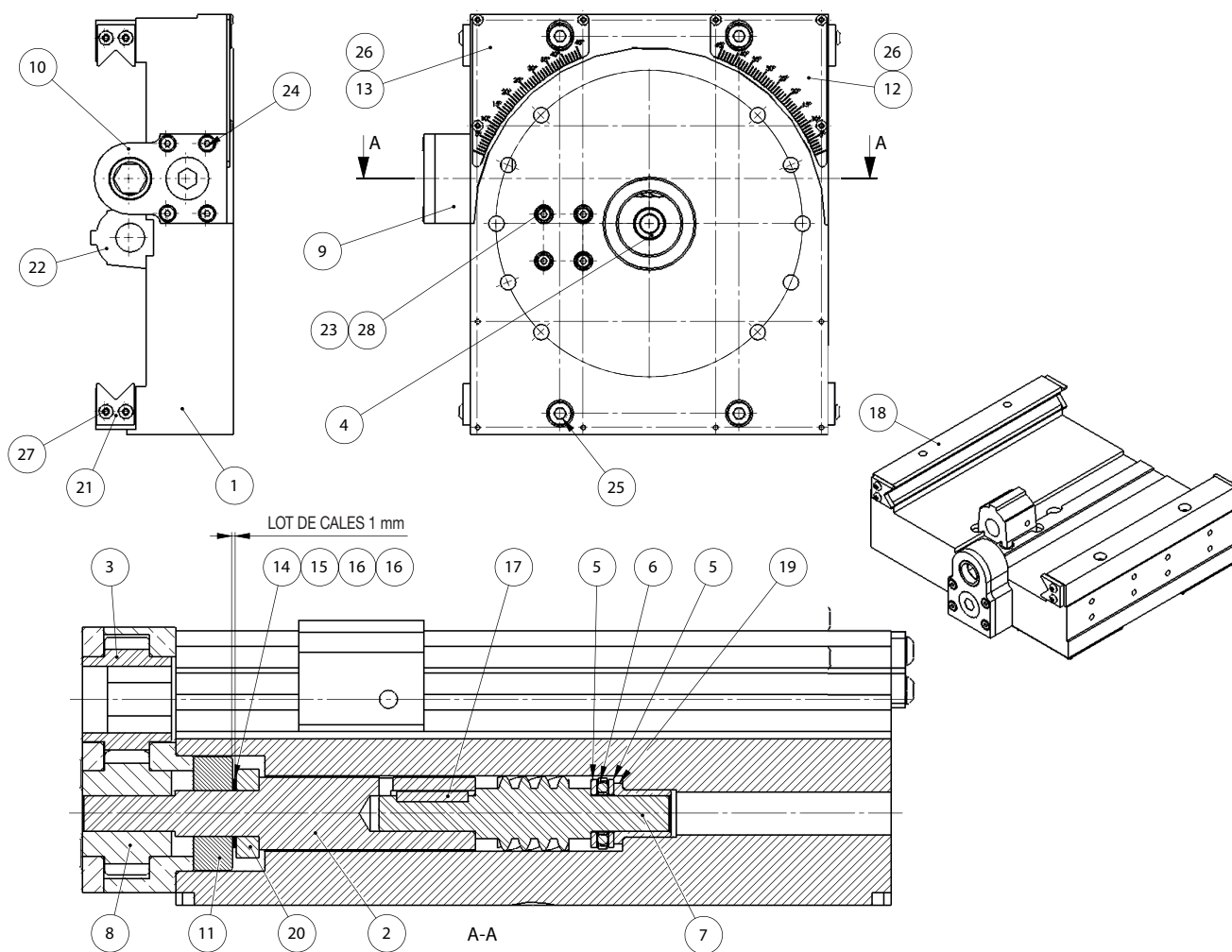


9.14 Tableau des pièces du bras de surfaçage de la MM2000-i/MM2000i-H (MM2000i-2, révision N)

Numéro	Référence	Description	QTÉ
1	MM2000i-2-001	Bras de surfaçage	1
2	MM2000i-2-002	Contre-plaque	1
3	MM2000i-2-003	Barre hexagonale du bras 1400	1
4	MM2000i-2-005	Arbre de transmission de l'entraînement du porte-outil	1
5	MM2000i-2-006	Arbre d'entraînement hexagonal	1
6	MM2000i-2-010	Plaque d'usure	1
7	MM2000i-2-009	Vis-mère	1
8	MMI 8306	Pignon d'accélération 20 t	1
9	MMI 8347	Butée	1
10	MMI 30327	Coffre de la boîte d'engrenages de la prise de force	1
11	MMI 30328	Couvercle de la boîte d'engrenages de la prise de force	1
12	MMIE 6348	Plaque finale du bras	1
13	MMIE 6350	Plaque d'alésage	1
14	MM600IE-3	Chariot d'alimentation	1
15	MM1080IE-13	Unité du sélecteur	1
16	M16 x 20	Anneau de levage	2
17	M4 x 8	Vis à tête fraisée à six pans creux	2
18	M8 x 25	Vis hexagonale à six pans creux	4
19		4 x 16 Goupille élastique	2
20	M8	Rondelle BS4320	1
21	M8 x 20	Vis hexagonale à six pans creux - BS EN ISO 4762	1
22	M6 x 16	Vis hexagonale à tête ronde à six pans creux	8
23	M6	Écrou hexagonal bas	4
24	M4 x 16	Vis hexagonale à tête fraisée à six pans creux - BS EN ISO 10642	4
25	MMI8388A	Vis M8 à tête ronde modifiée	28
26	MM2000i-27	ENSEMBLE DU PALIER D'EXTRÉMITÉ	1
27	M10X35SHCSA2SS	Vis hexagonale à six pans creux - BS EN ISO 4762	12
28	LWRPV 9 800	Rail en V, série 9	4
29	M5 x 5	Vis de pression à tête creuse et à bout co- nique	1
30	M4 x 3	Vis de pression à tête creuse et à bout plat	1
31	M6 x 12	Vis de pression à tête creuse et à bout plat	4

9.15 Vues du chariot d'alimentation de la MM2000i/MM2000i-H (MM600IE-3, révision J)

Poids : 9 kg



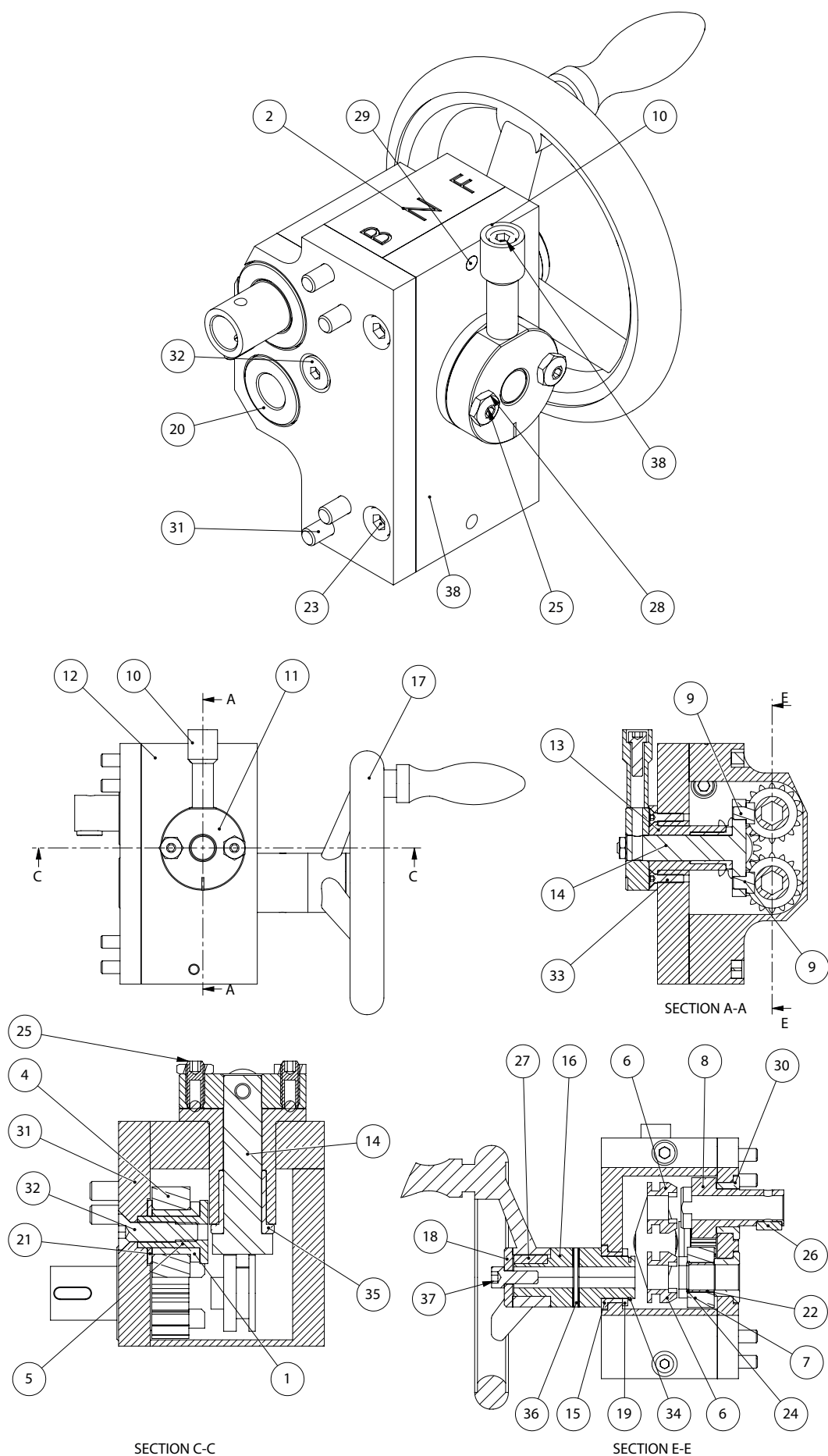
9.16 Tableau des pièces du chariot d'alimentation de la MM2000i/MM2000i-H (MM600IE-3, révision J)

Nu-méro	Référence	Description	QTÉ
1	MMIE 6340	CHARIOT	1
2	MMIE 6342	ARBRE DE TRANSFERT DE LA PRISE DE FORCE	1
3	MMI 8306	PIGNON D'ACCÉLÉRATION 20 t	1
4	MMI 8393 G	DOUILLE OILITE	1
5	MMI 8395 A	RONDELLE DE BLOCAGE	2
6	MMI 8395B	Palier de butée	1
7	MMI 30317	ARBRE DE TRANSFERT DU PIGNON HÉLICOÏDAL 10 t	1
8	MMI 30319	PIGNON 16 DP 20 t	1
9	MMI 30323	COFFRE DE LA BOÎTE D'ENGRENAGES DE LA PRISE DE FORCE	1
10	MMI 30324	COUVERCLE DU COFFRE DE LA BOÎTE D'ENGRENAGES DE LA PRISE DE FORCE	1
11	MMI 30344	ENTRETOISE DE PRÉCHARGE DU ROULEMENT	1
12	MM600IE-3-001	ÉTIQUETTE ANGLE DROIT	1
13	MM600IE-3-002	ÉTIQUETTE ANGLE GAUCHE	1
14	CPS13x19x0.5	CALE DE PRÉCISION	1

Nu-méro	Référence	Description	QTÉ
15	CPS13x19x0.3	CALE DE PRÉCISION	1
16	CPS13x19x0.1	CALE DE PRÉCISION	2
17	KK3-20A	CLÉ DE TYPE A	1
18	MM600IE-3-003	GUIDE DE RAIL « M »	2
19	AMF101316	Douille Oilite à bride	1
20	FT 1/2	PALIER DE BUTÉE	1
21	LWEARM9	RACLEUR	4
22	503-165-373-14	Écrou pour vis à billes	1
23	M4-BOLTRETAINER	Rondelle de maintien du boulon M4	4
24	M5 x 30	Vis hexagonale à six pans creux et à tête basse	4
25	M8 x 60	Vis hexagonale à six pans creux	4
26	M3 x 6	Vis hexagonale à tête ronde à six pans creux	6
27	M4 x 10	Vis hexagonale à tête ronde à six pans creux - BS EN ISO 7380	8
28	M4 x 25	Vis hexagonale à six pans creux - BS EN ISO 4762	4

9.17 Vues de l'unité du sélecteur de la MM2000i/MM2000i-H (MM1080ie-13, révision W)

Poids : 3 kg



9.18 Tableau des pièces de l'unité du sélecteur de la MM2000i/MM2000i-H (MM1080ie-13, révision W)

Numéro	Référence	Description	QTÉ
1	MM1080IE-13-001	Douille Oilite à bride modifiée	1
2	MMI 4346	CARTER DE LA BOÎTE D'ENGRENAGES	1
3	MMI 4357	PLAQUE DE BUTÉE	1
4	MMI 8216	PIGNON DE MARCHE ARRIÈRE 16 t	1
5	MMI 8224	ARBRE DE MARCHE ARRIÈRE	1
6	MMI 8324	CRABOT DE L'ARBRE MOTEUR	2
7	MMI 8325	PIGNON 16 t	1
8	MMI 8326	Pignon 16 t sur arbre de transfert	1
9	MMI 8333	GOUPILLE DU SÉLECTEUR	2
10	MMI 8235	POIGNÉE DU SÉLECTEUR D'ENGRENAGE	1
11	MMI 8345	IDENT. DU SÉLECTEUR DU BRAS DE SURFAÇAGE	1
12	MMI 30330	PLAQUE DU SÉLECTEUR	1
13	MMI 30331	BOÎTIER D'IDENT. DE L'ENTRAÎNEMENT	1
14	MMI 30332	SÉLECTEUR	1
15	MMI 30355	Douille Oilite à bride modifiée	1
16	MMI 30356	ADAPTATEUR DU VOLANT	1
17	MMI 30357	Volant	1
18	MMI 30358	RONDELLE INTÉGRÉE	1
19	MMI 30363	Rondelle intégrée	1
20	AMF121812	DOUILLE OILITE	1
21	WC08DU	RONDELLE DE BLOCAGE DU	1
22	MB1212DU	PALIER LISSE	1
23	M6 x 20	Vis hexagonale à six pans creux	2
24	M2400 0120	Circlip	1
25	31500.W0006	RESSORT DE PISTON	2
26	KK4-12A	CLÉ DE TYPE A	1
27	KK4-16C	CLÉ DE TYPE C	1
28	Écrou M6	Écrou M6	2
29	M6 x 35	Vis hexagonale à six pans creux - BS EN ISO 4762	1
30	MMI3000-4-007	DOUILLE OILITE MODIFIÉE	1
31	M6 x 12	Vis hexagonale à six pans creux	4
32	M6 x 25	Vis hexagonale à tête fraisée à six pans creux - BS EN ISO 10642	1
33	622034x16	VIS HEXAGONALE À TÊTE FRAISÉE À SIX PANS CREUX M4X16, DIN 7991	2
34	Ø15	Circlip externe	1
35	MM1080IE-13-002	Douille Oilite à bride modifiée	1
36	Ø3 x 28	Goupille élastique (fendue, LD)	1
37	M6 x 16	Vis hexagonale à six pans creux - BS EN ISO 4762	1
38	M5x0.8x20-SHCS-12.9-BZP	M5x0,8 CL. 12.9-Vis BZP à tête cylindrique à six pans creux ISO 4762	2

Poids : 7 kg

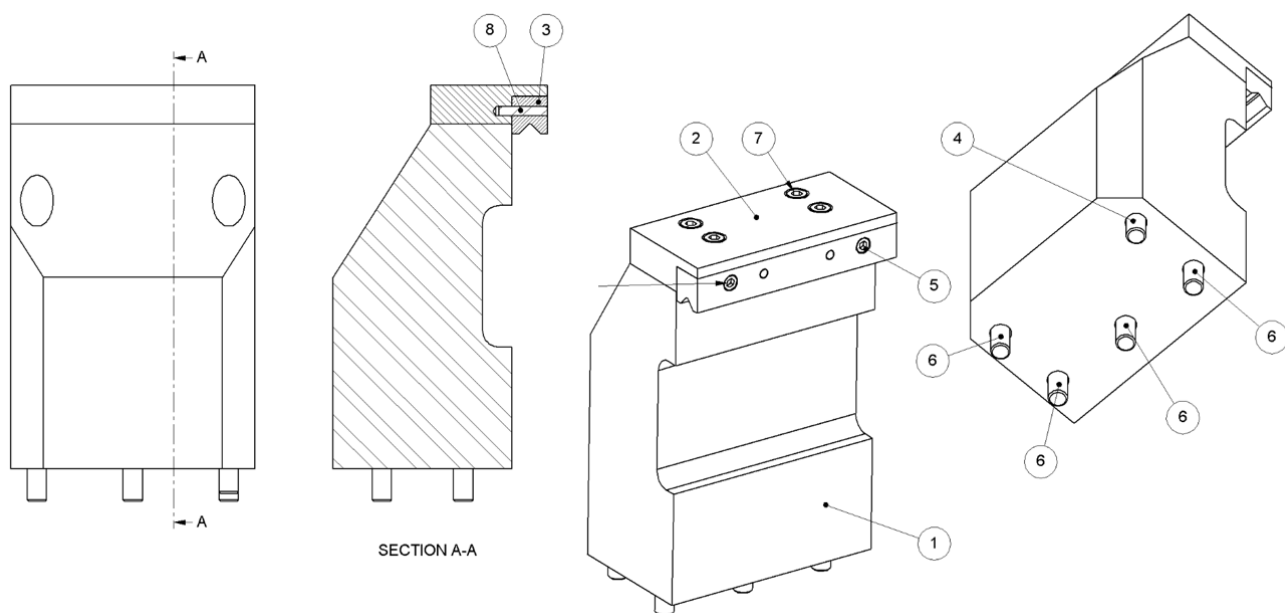
The image displays a mechanical assembly with various components labeled with circled numbers. The top left shows a front view of a rectangular housing with mounting holes (15) and a central circular feature. The top right is an isometric exploded view showing the housing (1), a central component (7), a top plate (20), a side plate (24), and a base plate (6). The bottom left is a cross-section labeled 'SECTION B-B' showing internal gears (20, 22, 27) and bearings (14, 21). The bottom right is a cross-section labeled 'SECTION A-A' showing a gear (10) and bearings (12, 13, 16). The bottom center is a cross-section labeled 'SECTION C-C' showing a gear (25) and bearings (3, 23). The bottom right is a cross-section labeled 'SECTION D-D' showing a gear (4) and bearings (13, 16). The bottom left is a cross-section labeled 'SECTION E-E' showing a gear (17) and bearings (18, 19).

9.20 Tableau des pièces de l'unité de support de la boîte d'engrenages de la MM2000-i/MM2000i-H (MM2000i-3, révision J)

Numéro	Référence	Description	QTÉ
1	MM2000i-3-001	Bloc de transfert de la boîte d'engrenages	1
2	MM2000i-3-002	Vis sans fin d'avance, droite, 12 DP, à démarrage unique	1
3	MM2000i-3-003	Pignon hélicoïdal transversal droit 12 DP 10 t	1
4	MM2000i-3-004	Pignon hélicoïdal transversal droit 12 DP 18 t	1
5	MM2000i-3-005	Couvercle du support du pignon d'accélération 15 t	1
6	MM2000i-3-006	Chapeau de roulement	1
7	MM2000i-3-007	Support de la vis sans fin	1
8	MM2000i-3-008	Pignon d'accélération 15 t	1
9	MM2000i-3-009	Douille Oilite modifiée AMF 162016	1
10	MM3000i-3-002	Chapeau de roulement	1
11	MMIE 6507	Roue à vis sans fin, droite, 12 DP, 18 t, à démarrage unique	1
12	MMIE 6511	Entretoise	1
13	7203	Roul. à contact oblique à une rangée	3
14	3205 2RS	Roul. à contact oblique à deux rangées	1
15	M8 X 80	Vis hexagonale à six pans creux - BS EN ISO 4762	4
16	M5 x 16	Vis hexagonale à tête ronde à six pans creux	4
17	M6 x 12	Vis hexagonale à six pans creux - BS EN ISO 4762	3
18	M6 x 80	Vis à tête cylindrique à six pans creux	4
19	WC14DU	Rondelle de blocage du	1
20	M5 x 12	Vis hexagonale à six pans creux - BS EN ISO 4762	2
21	D1300 0520	CIRCLIP INTERNE	1
22	D1400 0250	Circlip externe	1
23	MM2000i-3-014	BOSSAGE DE L'ENTRETOISE	1
24	MM2000i-3-015	CARTER DE ROULEMENT	1
25	81106 TN	PALIER DE BUTÉE À ROULEAUX CYLINDRIQUES	1
26	M6 x 16	Vis hexagonale à six pans creux - BS EN ISO 4762	4
27	KK5-25A	CLÉ DE TYPE A	1
28	KK5-18A	CLÉ DE TYPE A	1
29	M6X 16	VIS CRUCIFORME À TÊTE FRAISÉE PLATE BS EN ISO 7046-1 M6X16-Z-16N	4

9.21 Vues de l'ensemble de support du guide du bras de la MM2000-i/MM2000i-H (MM2000i-4, révision D)

Poids : 10 kg

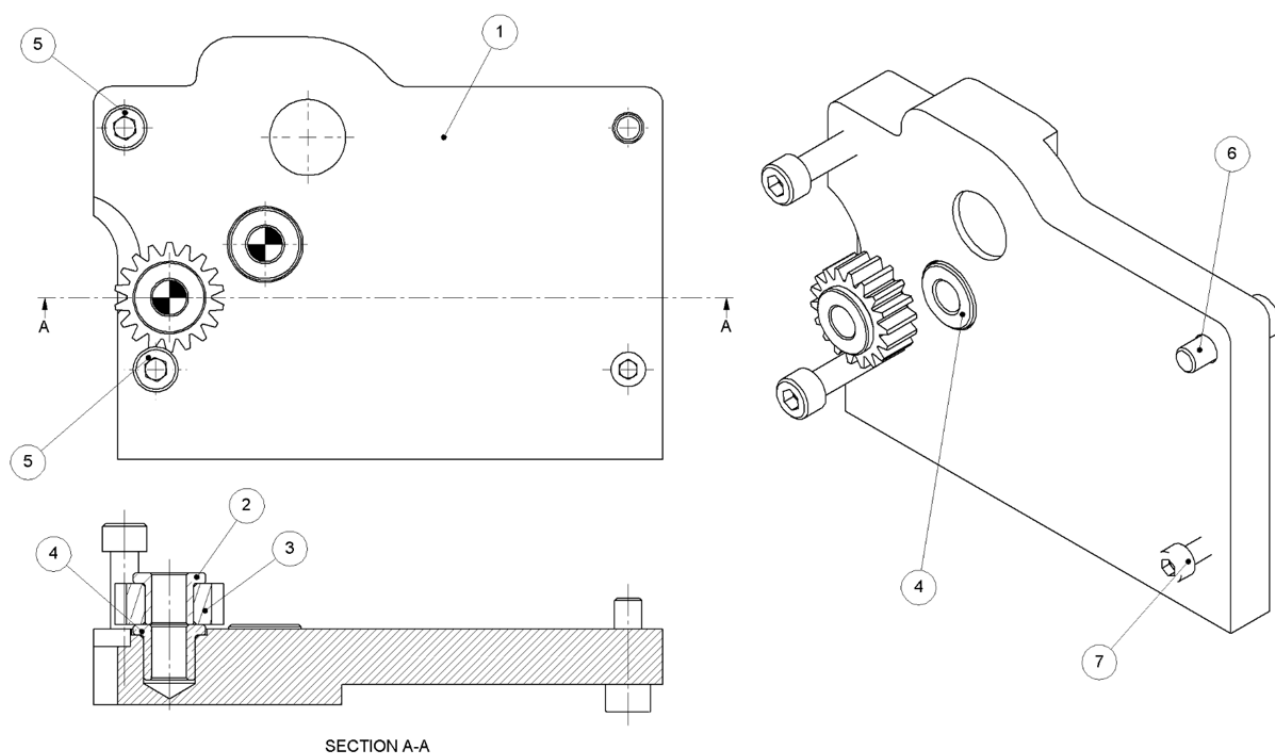


9.22 Tableau des pièces de l'ensemble de support du guide du bras de la MM2000-i/ MM2000i-H (MM2000i-4, révision D)

Numéro	Référence	Description	QTÉ
1	MM2000i-4-001	Bloc du support du guide du bras	1
2	MM2000i-4-003	Bloc du support du guide	1
3	MM2000i-4-004	Guide de rail	1
4	M12 x 110	Vis à tête cylindrique à six pans creux	1
5	M6 x 25	Vis hexagonale à six pans creux	2
6	M12 x 120	Vis hexagonale à six pans creux	4
7	M8 x 30	Vis hexagonale à six pans creux - BS EN ISO 4762	4
8	6 vérins de 30	Goupille parallèle (rigide)	2

9.23 Vues de la cloison de transfert de la MM2000i/MM2000i-H (MM2000i-8, révision B)

Poids : 1 kg

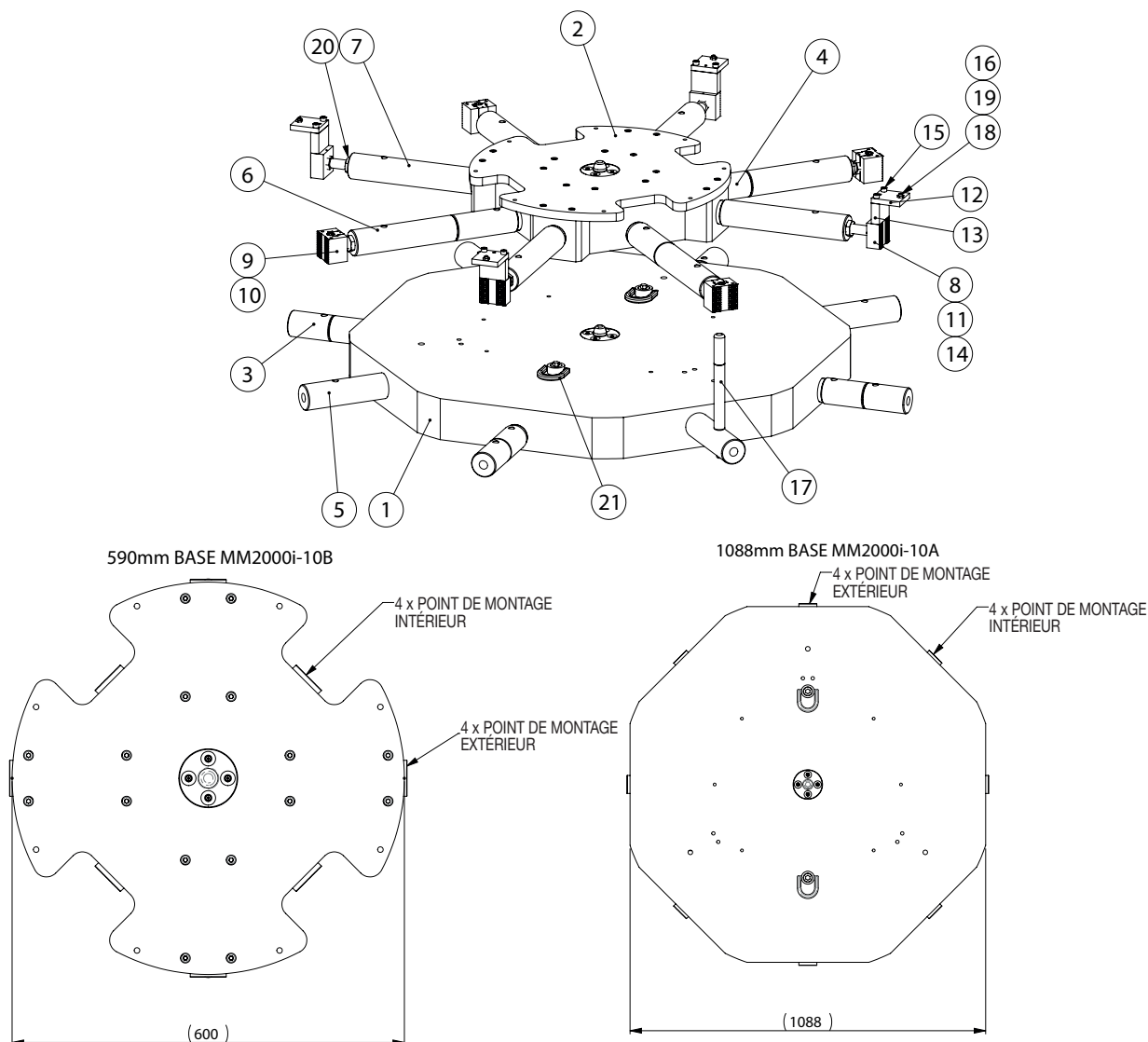


9.24 Tableau des pièces de la cloison de transfert de la MM2000i/MM2000i-H (MM2000i-8, révision B)

Numéro	Référence	Description	QTÉ
1	MM2000i-8-001	Cloison	1
2	MM860LT-2-007	Douille Oilite à bride	1
3	MMI 8226	Pignon de sortie 18 t	1
4	AMF101516	Douille Oilite à bride	2
5	M8 x 35	Vis à tête cylindrique à six pans creux	2
6	M8 x 25	Vis hexagonale à six pans creux - BS EN ISO 4762	1
7	M6 x 25	Vis hexagonale à six pans creux - BS EN ISO 4762	1

9.25 Vues de l'ensemble de la base de la MM2000i/MM2000i-H (MM2000i-10, révision E)

Poids : 333 kg



REMARQUES :

1. SI SPÉCIFIÉ, IL EST RECOMMANDÉ QUE LES POINTS DE MONTAGE INTÉRIEURS ET EXTÉRIEURS SOIENT UTILISÉS SIMULTANÉMENT POUR UNE SOLIDITÉ MAXIMALE DE L'ARRIMAGE.

9.26 Tableau des pièces de l'ensemble de la base de la MM2000i/MM2000i-H (MM2000i-10)

Numéro	Référence	Description	QTÉ
1	MM2000i-10A	Base 1 088 mm	1
2	MM2000i-10B	Ensemble de la base 590 mm	1
3	MM1500i-5-001	Extension 4"	8
4	MM1500i-5-002	Extension 6"	4
5	MM1500i-5-003	Extension 8"	4
6	MM1500i-5-004	Extension 10"	4
7	MM1500i-5-005	Extension 12"	4
8	MM1500i-5-006	Patin pour mors simple	4
9	MM1500i-5-008	Ensemble du mors réglable	4
10	MMI 8426	Boulon de vérin, petit	4
11	MMI 8427	Boulon de vérin, grand	4

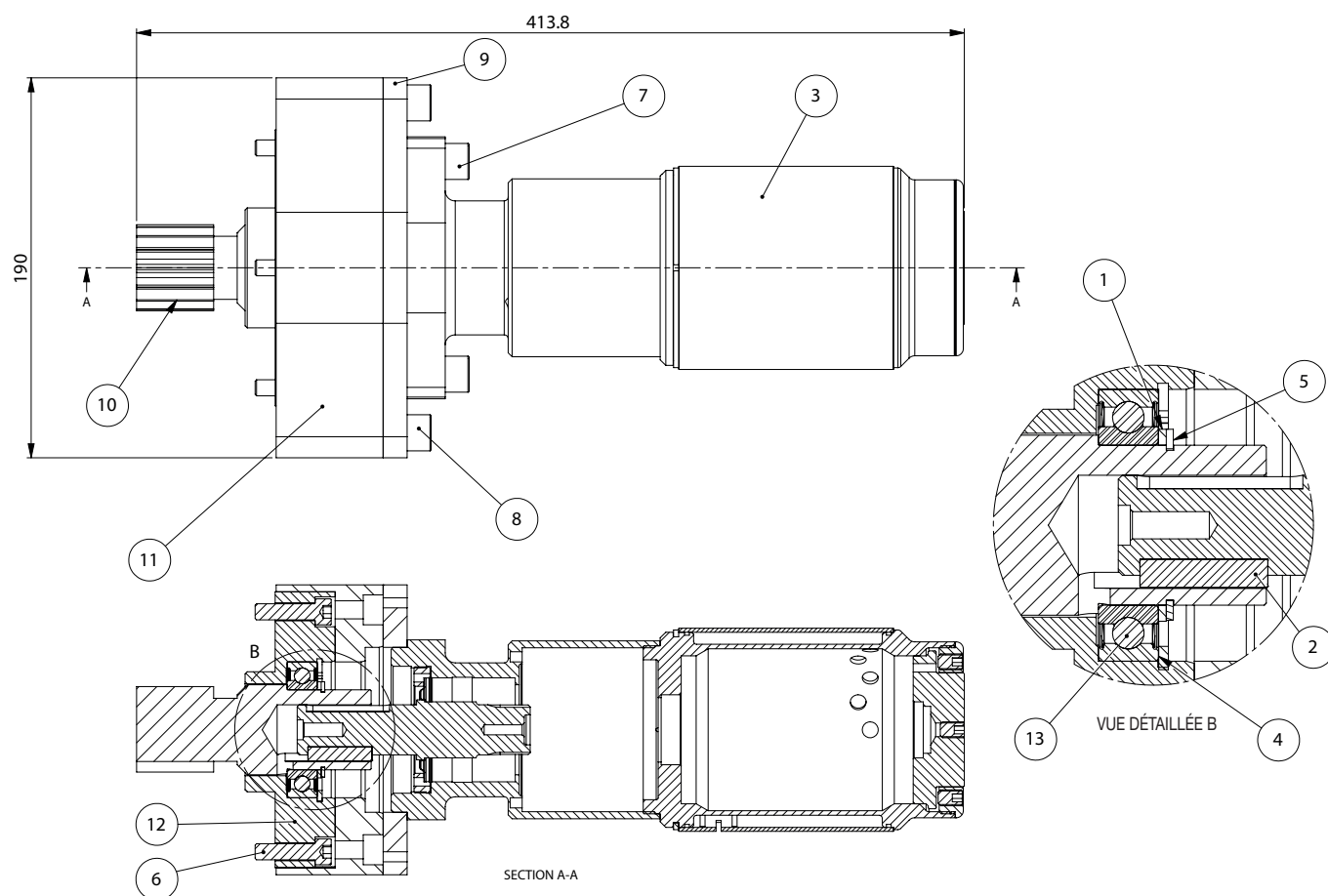
Numéro	Référence	Description	QTÉ
12	MM1500i-5-009	Plaque de l'attache de réglage	4
13	MM2000i-10-001	Bloc de l'entretoise	4
14	3150.W004	Ressort de piston	4
15	M8 x 80	Vis hexagonale à six pans creux - BS EN ISO 4762	8
16	M6 x 55	Vis hexagonale à six pans creux	4
17	MMI 18420	Broche de manœuvre	1
18	M8 x 20	Vis de pression à tête creuse et à bout plat	4
19	M8	Écrou hexagonal bas, grade B - BS EN 24036	4
20	ISO 8675 Thin Nut M22 x 1.5 BZP	Écrou bas M22 x 1,5, ISO 8675	8
21	RLP-M10-10	POINT DE LEVAGE ROTATIF	2

Tableau des dispositions de serrage pour l'ensemble de la base de la MM2000i-10

MAX CLAMPING Ø	MOUNTING POINTS												
		1088mm BASE MM2000i-10A	500mm BASE MM2000i-10B	MM1500i-S-001 4" EXTENSION	MM1500i-S-002 6" EXTENSION	MM1500i-S-003 8" EXTENSION	MM1500i-S-004 10" EXTENSION	MM1500i-S-005 12" EXTENSION	MM1 8427 LONG RAM BOLT	MM1 8426 SHORT RAM BOLT	MM1500i-S-006 PLAIN JAW PAD	MM1500i-S-008 ADJ. BLOCK	
24"	OUTER		✓						✓			✓	
	INNER												
26"	OUTER		✓						✓			✓	
	INNER												
28"	OUTER		✓						✓	✓	✓	✓	
	INNER								✓			✓	
30"	OUTER		✓						✓			✓	
	INNER			✓						✓	✓		
32"	OUTER		✓	✓					✓	✓	✓	✓	
	INNER									✓			
34"	OUTER		✓	✓					✓		✓	✓	
	INNER									✓	✓		
36"	OUTER		✓	✓					✓	✓	✓	✓	
	INNER				✓				✓			✓	
38"	OUTER		✓	✓					✓	✓	✓	✓	
	INNER				✓				✓			✓	
40"	OUTER		✓	✓					✓		✓	✓	
	INNER					✓				✓		✓	
42"	OUTER		✓		✓				✓	✓	✓	✓	
	INNER					✓			✓		✓		
44"	OUTER		✓		✓				✓		✓	✓	
	INNER						✓			✓		✓	
46"	OUTER		✓			✓			✓	✓	✓	✓	
	INNER						✓		✓			✓	
48"	OUTER		✓			✓			✓		✓	✓	
	INNER							✓		✓	✓		
	OUTER	✓							✓	✓		✓	
	INNER											✓	
50"	OUTER		✓				✓		✓	✓	✓	✓	
	INNER							✓	✓		✓		
	OUTER	✓							✓	✓	✓	✓	
	INNER								✓			✓	
52"	OUTER		✓			✓		✓	✓	✓	✓	✓	
	INNER			✓		✓			✓			✓	
54"	OUTER		✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	
	INNER								✓			✓	
55"	OUTER		✓					✓	✓		✓	✓	
	INNER			✓			✓		✓	✓		✓	
56"	OUTER	✓		✓					✓			✓	
	INNER			✓						✓	✓		
58"	OUTER	✓		✓					✓		✓	✓	
	INNER			✓						✓	✓		
60"	OUTER	✓		✓					✓		✓	✓	
	INNER				✓					✓	✓		
62"	OUTER	✓		✓					✓		✓	✓	
	INNER				✓					✓	✓		
64"	OUTER	✓			✓				✓		✓	✓	
	INNER					✓				✓	✓		
66"	OUTER	✓			✓				✓		✓	✓	
	INNER					✓				✓	✓		
68"	OUTER	✓				✓			✓		✓	✓	
	INNER						✓			✓	✓		
70"	OUTER	✓				✓			✓		✓	✓	
	INNER						✓			✓	✓		
72"	OUTER	✓					✓		✓		✓	✓	
	INNER							✓		✓	✓		

9.27 Vues de l'unité du pignon d'entraînement (pneumatique) de la MM2000i (MM2000i-18, révision A)

Poids : 18 kg

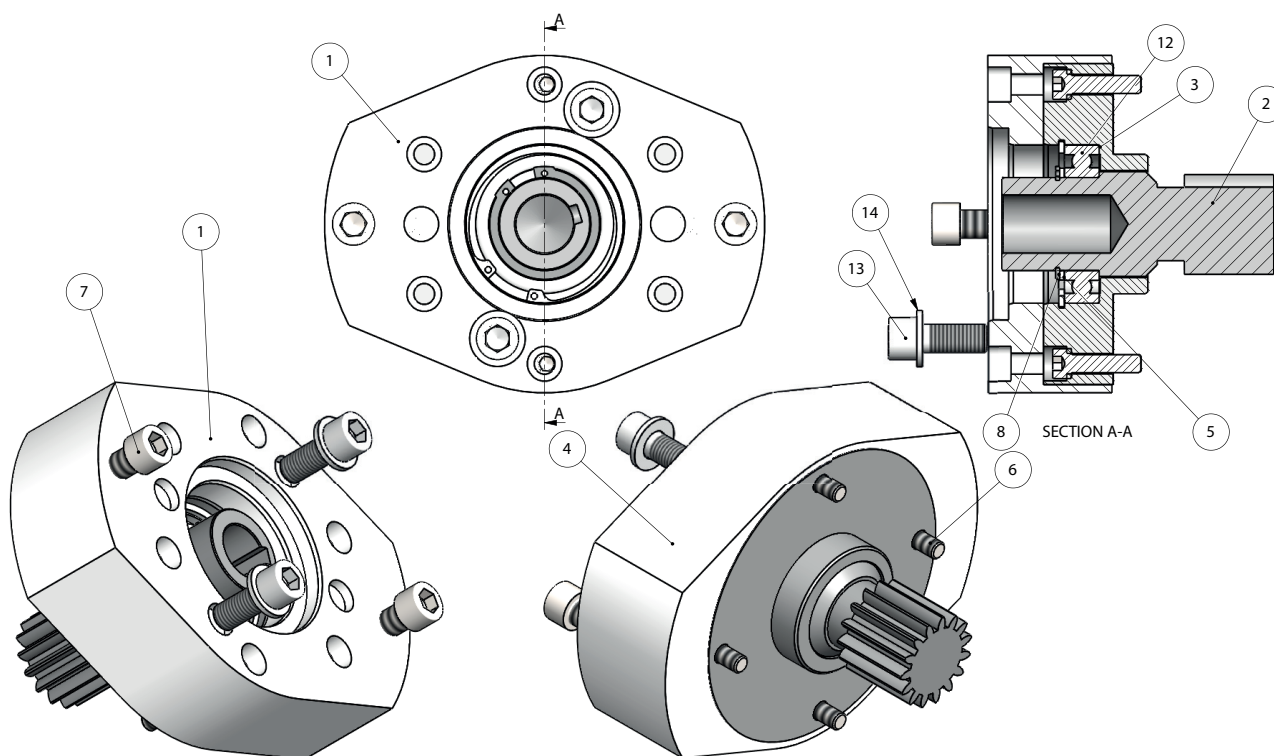


9.28 Tableau des pièces de l'unité du pignon d'entraînement (pneumatique) de la MM2000i (MM2000i-18, révision A)

Numéro	Référence	Description	QTÉ
1	MMIE601304	Rondelle	1
2	MM1080IE-35-003	Clé de type A	1
3	MT30LT0145HCL4F	Moteur pneumatique	1
4	D1300 0680	Circlip interne	1
5	D1400 0400	Circlip externe	1
6	M8 x 30	Vis hexagonale à six pans creux	4
7	M12 x 30	Vis hexagonale à six pans creux	2
8	M12 x 35	Vis hexagonale à six pans creux	2
9	MM13000-5-002	Bride de tournage à raccord rapide	1
10	MM13000-5-003	Pignon d'entraînement 15 dents	1
11	MM13000-5-005	Boîtier du support du moteur	1
12	MM13000-5-004	Boîtier du pignon 15 t	1
13	6008-2RS	Roulement radial	1

9.29 Vues de l'unité du pignon d'entraînement (tournage, hydraulique) de la MMI3000-5 (MMI3000-5, révision D)

Poids : 9 kg

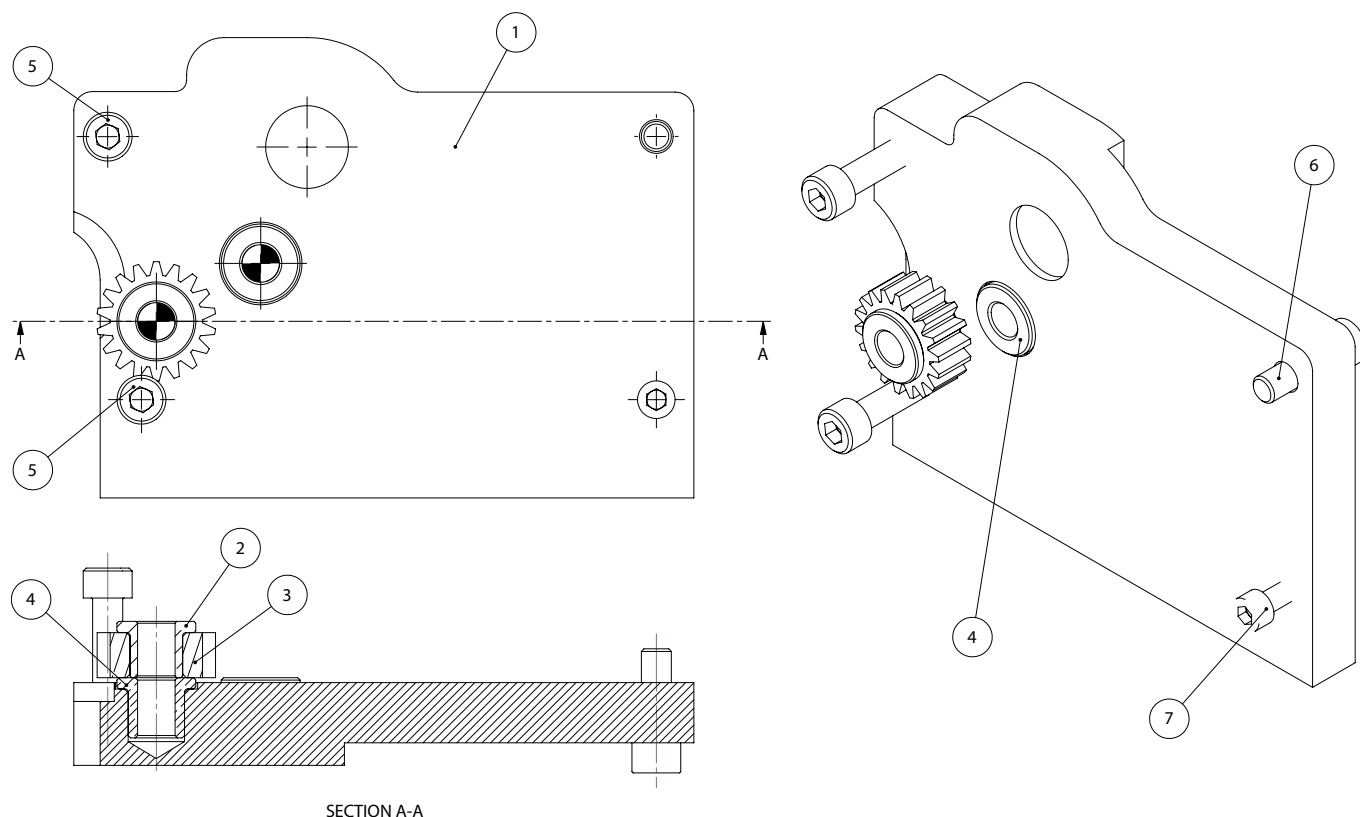


9.30 Tableau des pièces de l'unité du pignon d'entraînement (hydraulique) de la MM2000i-H (MMI3000-5, révision D)

Numéro	Référence	Description	QTÉ
1	MMI3000-5-002	Bride de tournage à raccord rapide	1
2	MMI3000-5-003	Pignon d'entraînement 15 dents	1
3	MMI3000-5-004	Boîtier du pignon 15 t	1
4	MMI3000-5-005	Boîtier du support du moteur	1
5	MMIE601304	Rondelle	1
6	M8 x 30	Vis hexagonale à six pans creux	4
7	M12 x 35	Vis hexagonale à six pans creux	2
8	D1400 0400	CIRCLIP EXTERNE	1
9	D1300 0680	CIRCLIP INTERNE	1
10	OMP160	151-0314	1
11	OMP 250	151-0316	1
12	6008-2RS	Roulement à billes à gorges profondes - 40 x 68 x 15 mm	1
13	M12 x 30	Vis hexagonale à six pans creux - BS EN ISO 4762	2
14	Rondelle finition brillant, BS 4320 - M12	RONDELLE (FORME A)	2

9.31 Vues de la cloison de transfert de la MM2000i/MM2000i-H (MM2000i-8, révision B)

Poids : 1 kg

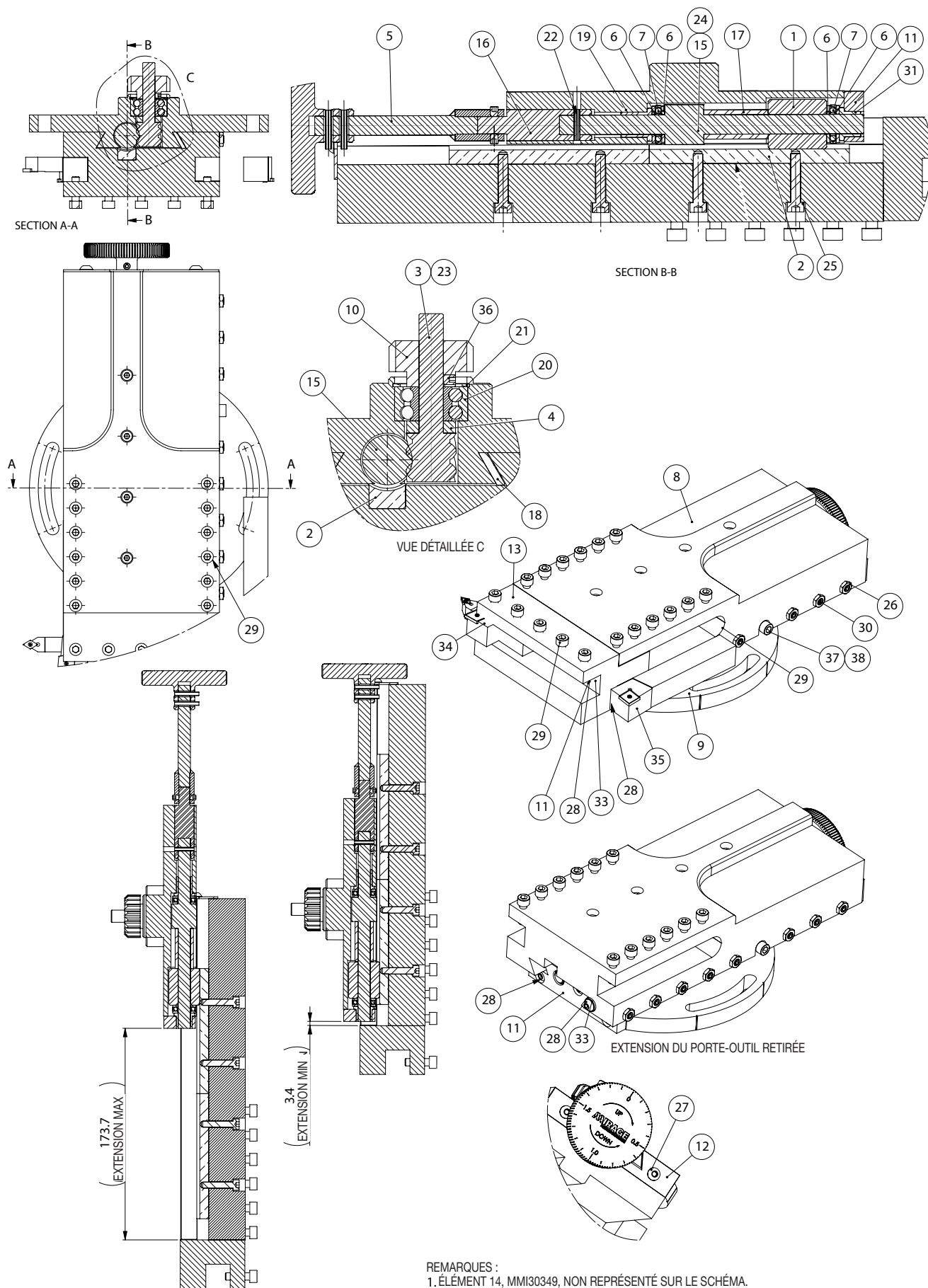


9.32 Tableau des pièces de la cloison de transfert de la MM2000i/MM2000i-H (MM2000i-8, révision B)

Numéro	Référence	Description	QTÉ
1	MM2000I-8-001	CLOISON	1
2	MM860LT-2-007	Douille Oilite à bride	1
3	MMI 8226	PIGNON DE SORTIE 18 t	1
4	AMF101516	Douille Oilite à bride	2
5	M8 x 35	Vis à tête cylindrique à six pans creux	2
6	M8 x 25	Vis hexagonale à six pans creux	1
7	M6 x 25	Vis hexagonale à six pans creux	1

9.33 Vues de l'ensemble du porte-outil de la MM2000i/MM2000i-H (MM1080IE-2, révision K)

Poids : 18 kg

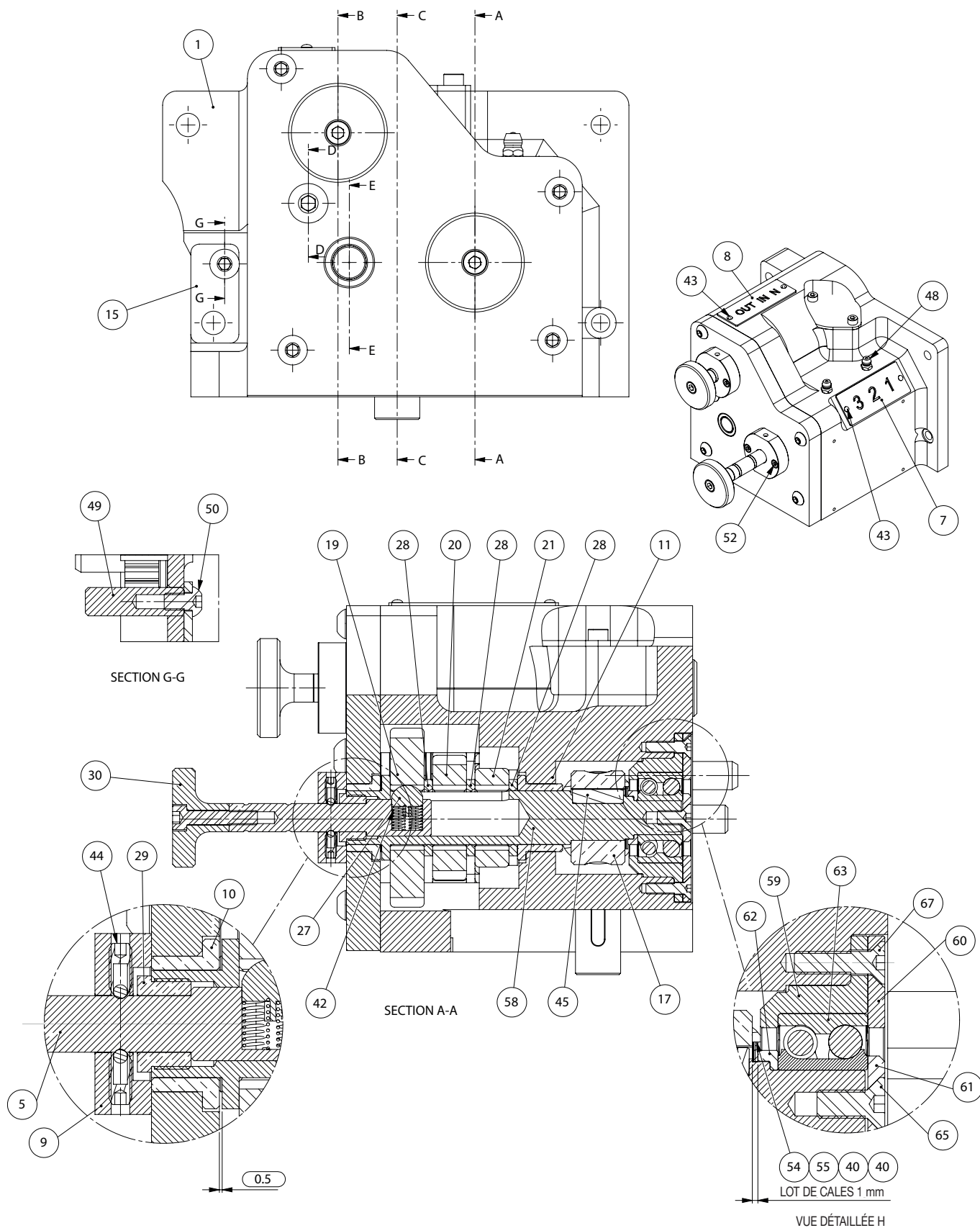


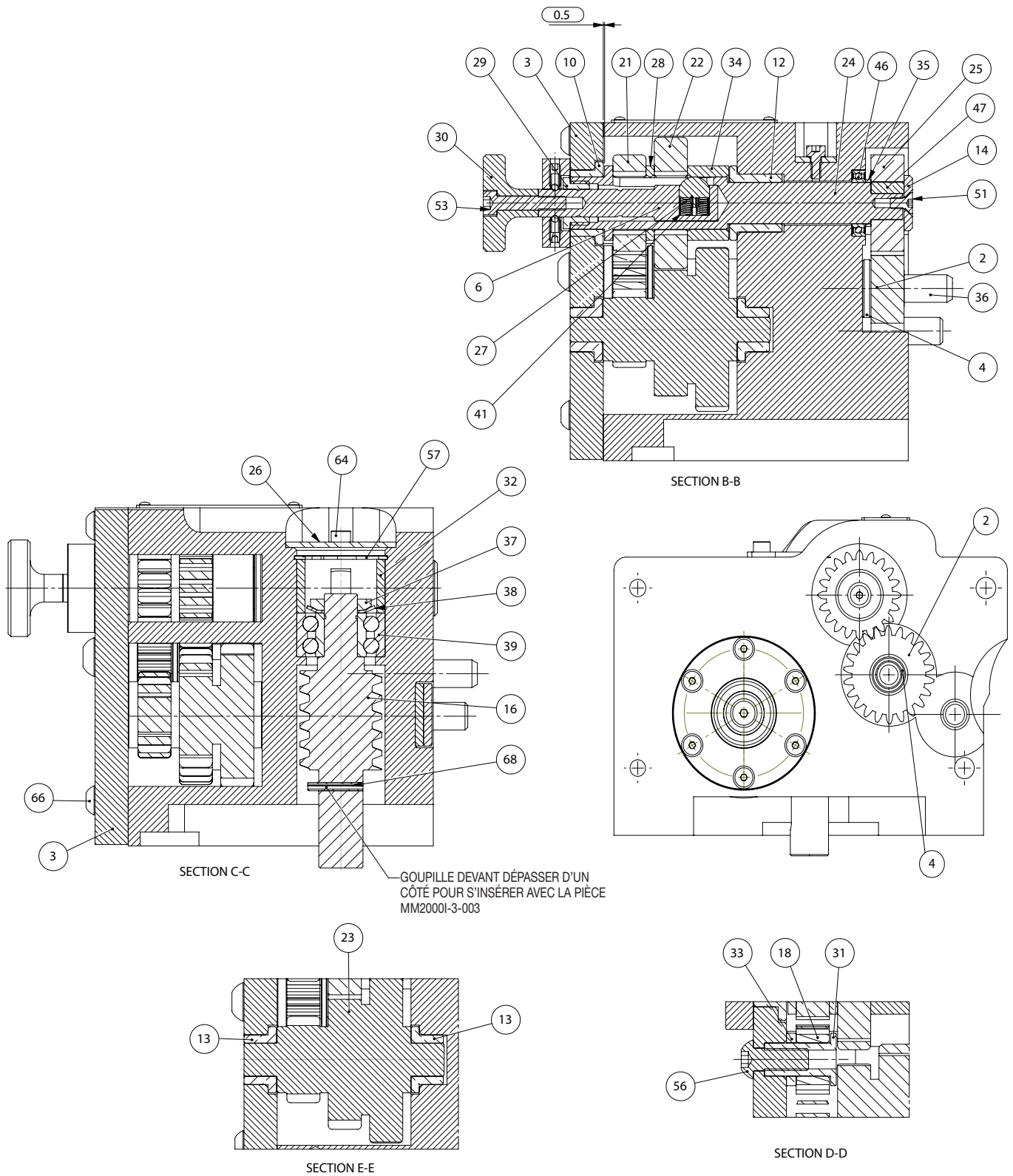
9.34 Tableau des pièces de l'ensemble du porte-outil de la MM2000i/MM2000i-H (MM1080IE-2, révision K)

Numéro	Référence	Description	QTÉ
1	MMI 8312	Vis d'avance du porte-outil	1
2	MMI 8317	Crémaillère	2
3	MMI 8335	Pignon sur arbre, 10 t	1
4	MMI 8352	Entretoise du pignon	1
5	MMI 8383	Ensemble du porte-outil et du volant	1
6	MMI 8395 A	Rondelle de blocage	4
7	MMI 8395 B	Palier de butée	2
8	MMI 30314	Porte-outil	1
9	MMI 30315	Plaque pivotante du porte-outil	1
10	MMI 30318	Pignon hélicoïdal 18 t	1
11	MMI 30321	Plaque finale	1
12	MMI 30322	Plaque finale du porte-outil	1
13	MMI 30348	Extension du porte-outil	1
14	MMI 30349	Extension latérale du porte-outil	1
15	MMI 30350	Avance du porte-outil, pignon hélicoïdal 10 t	1
16	MMI 30351	Arbre d'entraînement du pignon hélicoïdal 10 t	1
17	MMI 30353	Entretoise	1
18	MMI 30354	Bande d'entraînement	1
19	AMF 101316	Douille à bride	1
20	3200-2RS	Roul. à contact oblique à deux rangées	1
21	D1300 0300	Circlip interne	1
22	Ø3 x 16	Goupille élastique (fendue, HD)	1
23	KK3-15A	Clé de type A	1
24	KK3-30A	Clé de type A	1
25	M5 x 25	Vis hexagonale à six pans creux (acier inoxydable)	4
26	M6	Écrou bas	8
27	M6 x 10	Vis hexagonale à tête ronde à six pans creux	2
28	M6 x 12	Vis hexagonale à tête ronde à six pans creux - BS EN ISO 7380	4
29	M6 x 20	Vis hexagonale à six pans creux - BS EN ISO 4762	22
30	M6 x 35	Vis de pression à tête creuse et à bout conique	8
31	AMF 101310	DOUILLE OILITE	1
34	IND-106-2010K	PCLNL 2020K12 (gauche)	1
35	IND-106-2000K	PCLNR 2020K12 (droite)	1
36	M4 x 5	Vis de pression à tête creuse et à bout plat - BS 4168-2	1
37	34020.W0064	VIS DE BUTÉE À TÊTE M6x30,8	1
38	LCM065D 11 M	RESSORT DE COMPRESSION, d. ext. 7,49 DIA. FIL 0,66, ZP	1

9.35 Vues de la boîte d'engrenages 3 vitesses de la MM2000i/MM2000i-H (MM2000i-29, révision F)

Poids : 5 kg





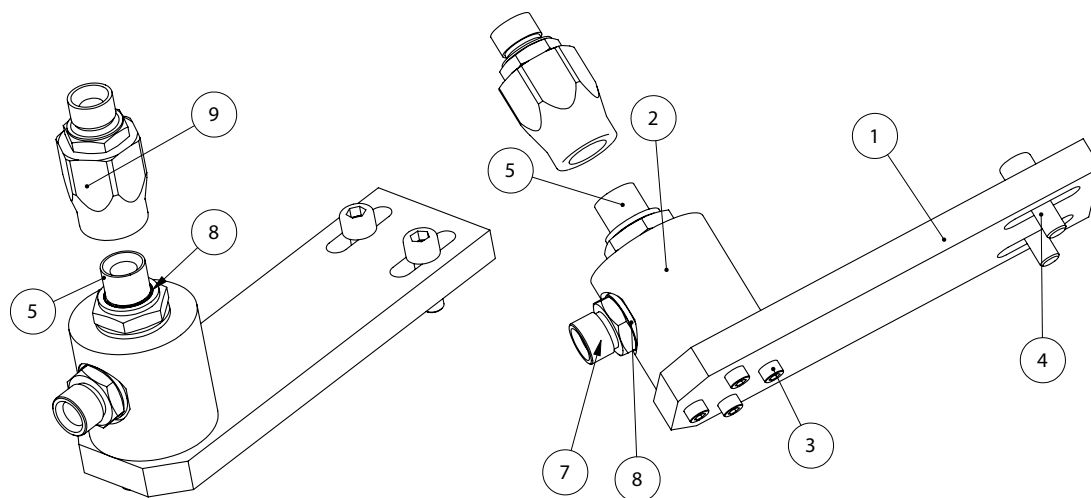
9.36 Tableau des pièces de la boîte d'engrenages 3 vitesses de la MM2000i/MM2000i-H (MM2000i-29, révision F)

Numéro	Référence	Description	QTÉ
1	MM860LT-2-002	Carter de la boîte d'engrenages	1
2	MM860LT-2-003	Pignon 16 DP 22 t	1
3	MM860LT-2-004	Couvercle de la boîte d'engrenages	1
4	MM860LT-2-007	Douille Oilite à bride	1
5	MM860LT-2-008	Arbre du sélecteur	1
6	MM860LT-2-010	Arbre du sélecteur	1
7	MM860LT-2-013	Étiquette - Vitesse	1
8	MM860LT-2-015	Étiquette - Sens - MM3000i	1
9	MM860LT-2-016	Boîtier du clip arrière droit	2
10	MM860LT-2-017	Douille Oilite	2
11	MM860LT-2-018	Douille Oilite	1
12	MM860LT-2-019	Douille Oilite	1
13	MM860LT-2-020	Douille Oilite	2
14	MM860LT-2-023	Rondelle intégrée	1
15	MM860LT-2-004	Plaque de retenue	1
16	MM1500i-20-002	Vis sans fin 16 DP à démarrage unique	1
17	MM1500i-20-003	Roue à vis sans fin 16 DP 18 t à démarrage unique	1
18	MMI 2209	Pignon intermédiaire 14 t	1
19	MMI 7616	Pignon 16 DP 38 t	1
20	MMI 7617	Pignon 16 DP 26 t	1
21	MMI 7618	Pignon 16 DP 20 t	2
22	MMI 7619	Pignon 16 DP 28 t	1
23	MMI 7620	Empilement de pignons 16 DP 18 t, 30 t et 38 t	1
24	MMI 7623	Arbre avant	1
25	MMI 7625	Pignon de sortie 16 DP 20 t	1
26	MMI 7627	Couvercle de roulement	1
27	MMI 7632	Clé du sélecteur	2
28	MMI 7634	Entretoise du pignon	4
29	MMI 7637	Capuchon d'extrémité du sélecteur	2
30	MMI 7638	Bouton du sélecteur	2
31	MMI 7639	Support intermédiaire	1
32	MMI 7654	Anneau de capture du roulement	1
33	MMI 7657	Rondelle intermédiaire	1
34	MMI 7680	Gaine de conservation de la clé du sélecteur	1
35	MMI 7690	Entretoise de la boîte d'engrenages	1
36	MMI 8265	Longue cheville de positionnement	1
37	KM1	Contre-écrou	1
38	MB1-OU	Rondelle de blocage	1
39	3201-2RS	Roul. à contact oblique à deux rangées	1
40	CPS15x22x0.1	Cale de précision	2
41	5	Ressort de compression	2
42	5	Ressort de compression	2

Numéro	Référence	Description	QTÉ
43	N0 2 x 3/16"	Vis d'entraînement du marteau	4
44	3150.W004	Ressort de piston	4
45	KK5-18A	Clavette coulissante à extrémité arrondie	1
46	61802-2RS	Roulement rigide à une rangée de billes	1
47	KK4-12C	Clé de type C	1
48	M6	Raccord de graissage droit	2
49	Ø10 x 35	Cheville extractible	1
50	M6 x 10	Vis hexagonale à tête ronde à six pans creux	1
51	M4 x 8	Vis à tête fraisée à six pans creux	1
52	M3 x 12	Vis hexagonale à six pans creux	4
53	M5 x 25	Vis hexagonale à six pans creux (acier inoxydable)	2
54	CPS15x22x0.5	Cale de précision	1
55	CPS15x22x0.3	Cale de précision	1
56	M8 x 20	Vis hexagonale à tête ronde à six pans creux	1
57	D1300-0320	Circlip interne DIN 472	1
58	MM1080IE-33-005	Gaine du sélecteur	1
59	MM1080IE-33-001	Carter de roulement	1
60	MM1080IE-33-002	Chapeau de roulement	1
61	MM1080IE-33-004	Rondelle de maintien	1
62	MM1080IE-33-003	Entretoise flottante d'extrémité	1
63	3201-2RS	Roulement à contact oblique	1
64	M4 x 8	Vis hexagonale à six pans creux	2
65	M5 x 12	Vis hexagonale à tête fraisée à six pans creux	1
66	M6 x 25	Vis hexagonale à tête ronde à six pans creux - BS EN ISO 7380	4
67	M4 x 16	Vis hexagonale à tête fraisée à six pans creux - BS EN ISO 10642	6
68	Ø3 x 20	Goupille élastique (fendue, HD)	1

9.37 Vues de l'ensemble du répartiteur d'air de la MM2000i (MM1080IE-39, révision G)

Poids : 3,5 kg

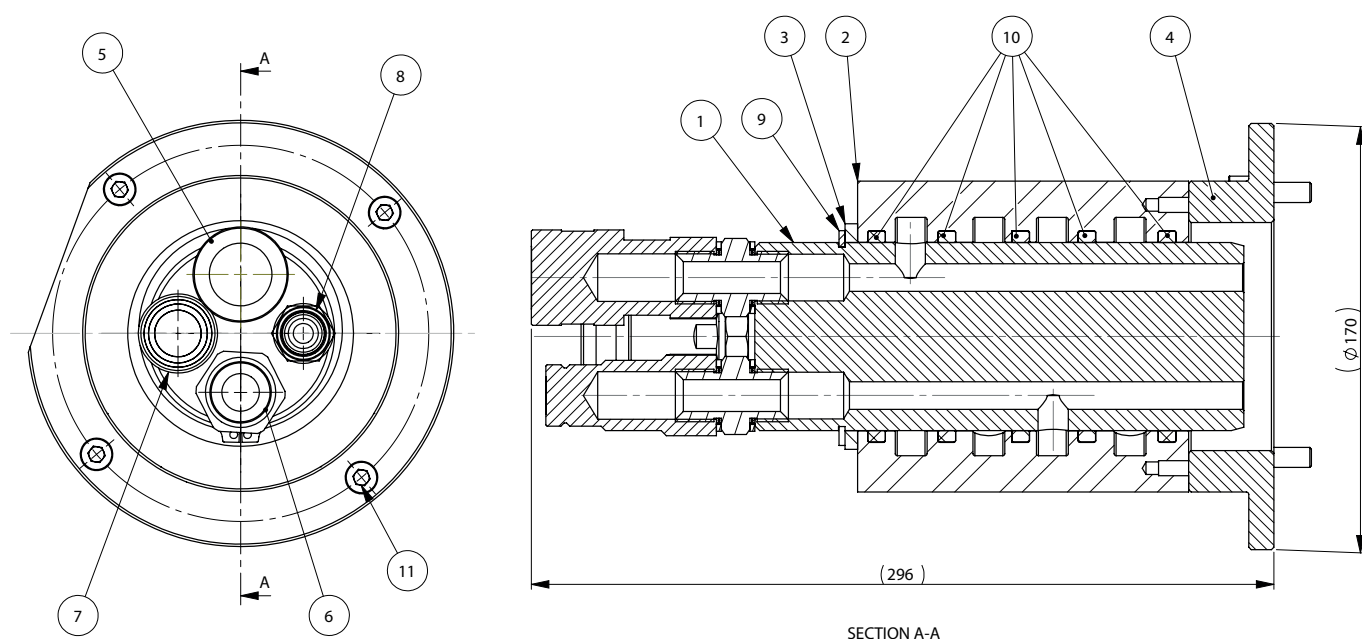


9.38 Tableau des pièces de l'ensemble du répartiteur d'air de la MM2000i (MM1080IE-39, révision G)

Numéro	Référence	Description	QTÉ
1	MM1080IE-39-002	Plaque de montage du répartiteur d'air	1
2	MM1080IE-39-001	Répartiteur d'air	1
3	M6 x 30	Vis hexagonale à six pans creux	4
4	M10 x 30	Vis hexagonale à six pans creux	2
5	1/2-3/4" MALE-MALE	BSPP mâle 3/4" x BSPP mâle 1/2"	1
6	D400 027 12	Rondelle Dowty 3/4"	1
7	BMBM 0808	BSP DROIT MÂLE 1/2 - MÂLE 1/2	1
8	DOWTY08	Rondelle Dowty 1/2"	3
9	HMFS08	ADAPTATEUR PIVOTANT BSP 1/2"	1

9.39 Vues de l'ensemble du répartiteur de la MM2000i-H (MM2000i-19, révision B)

Révision B

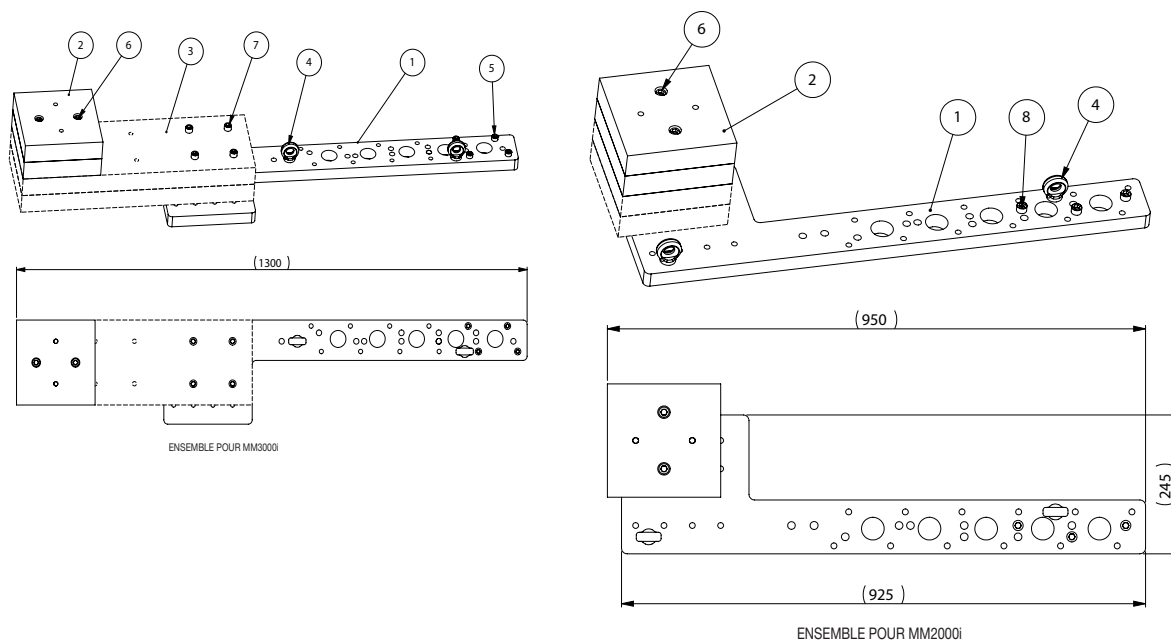


9.40 Tableau des pièces de l'ensemble du répartiteur de la MM2000i-H (MM2000i-19, révision B)

Numéro	Référence	Description	QTÉ
1	SRB3000-H-9-001	SUPPORT DU RÉPARTITEUR	1
2	WP4300-1004	Répartiteur	1
3	MMI30151	Rondelle du répartiteur	1
4	MM2000i-19-001	ENTRETOISE DU RÉPARTITEUR	1
5	1/2" QRCOUPPING-FEMALE	RACCORD RAPIDE FEMELLE 1/2"	1
6	1/2" QRCOUPPING-MALE	RACCORD RAPIDE MÂLE 1/2"	1
7	3/8" QRCOUPPING-FEMALE	RACCORD RAPIDE FEMELLE 3/8"	1
8	3/8" QRCOUPPING-MALE	RACCORD RAPIDE MÂLE 3/8"	1
9	D1400-0750	BAGUE DE RETENUE	1
10	S/55403/0750/S	JOINT DOUBLE DELTA	5
11	M8 x 25	Vis hexagonale à six pans creux - BS EN ISO 4762	4
12	M6 x 35	Vis hexagonale à six pans creux	4
13	RONDELLE 3/8"	RONDELLE DOWTY	4
14	RONDELLE 1/2"	RONDELLE DOWTY	2
15	1/2" M-M CONNECTOR	CONNECTEUR MÂLE-MÂLE 1/2"	2

9.41 Vues de l'ensemble du contrepoids de la MM2000i/MM2000i-H (MM3000i-39, révision B)

Poids : 152 kg

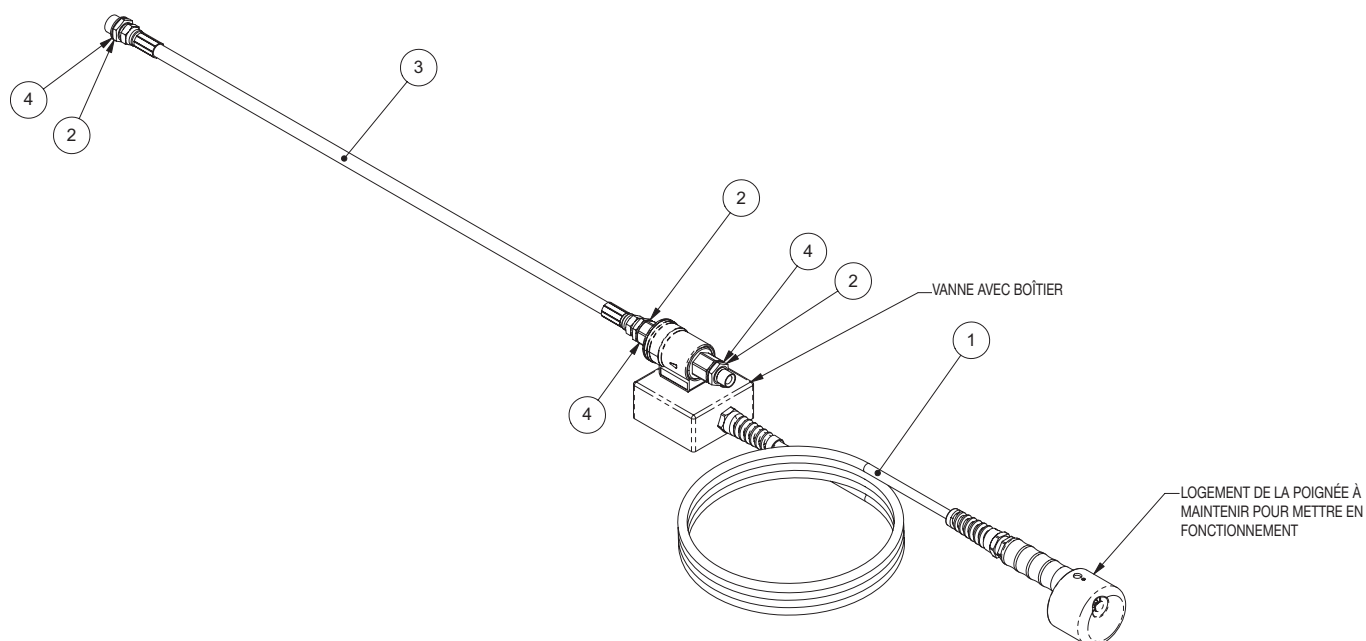


9.42 Tableau des pièces de l'ensemble du contrepoids de la MM2000i/MM2000i-H (MM3000i-39, révision B)

Numéro	Référence	Description	QTÉ MM2000	QTÉ MM3000
1	MM3000i-39-001	PLAQUE D'ÉQUILIBRAGE	1	1
2	NEG0147	POIDS D'ÉQUILIBRAGE	4	2
3	MMI3000-1-012	Plaque d'équilibrage	-	2
4	M16COLLARED-EYE-BOLT	ANNEAU DE LEVAGE	2	2
5	CCZ1029028-1A	M10X40 CL. 12-9 VIS À TÊTE CYLINDRIQUE À SIX PANS CREUX, BRUT, ISO 4762 (BZP)	-	4
6	CCZ1243028-1A	VIS SHCS, PLATE, HEX., M12X1,75X80, STL/12.9, ZINC	8	4
7	CCZ1253028-1A	VIS SHCS, PLATE, HEX., M12X1,75X130, STL/12.9, ZINC	-	4
8	CCZ1229028-1A	VIS SHCS, PLATE, HEX., M12X1,75X40, STL/12.9, ZINC	3	-

Pour les machines MM2000i et MM2000i-H, utilisez la colonne « QTÉ MM2000 » ci-dessus.

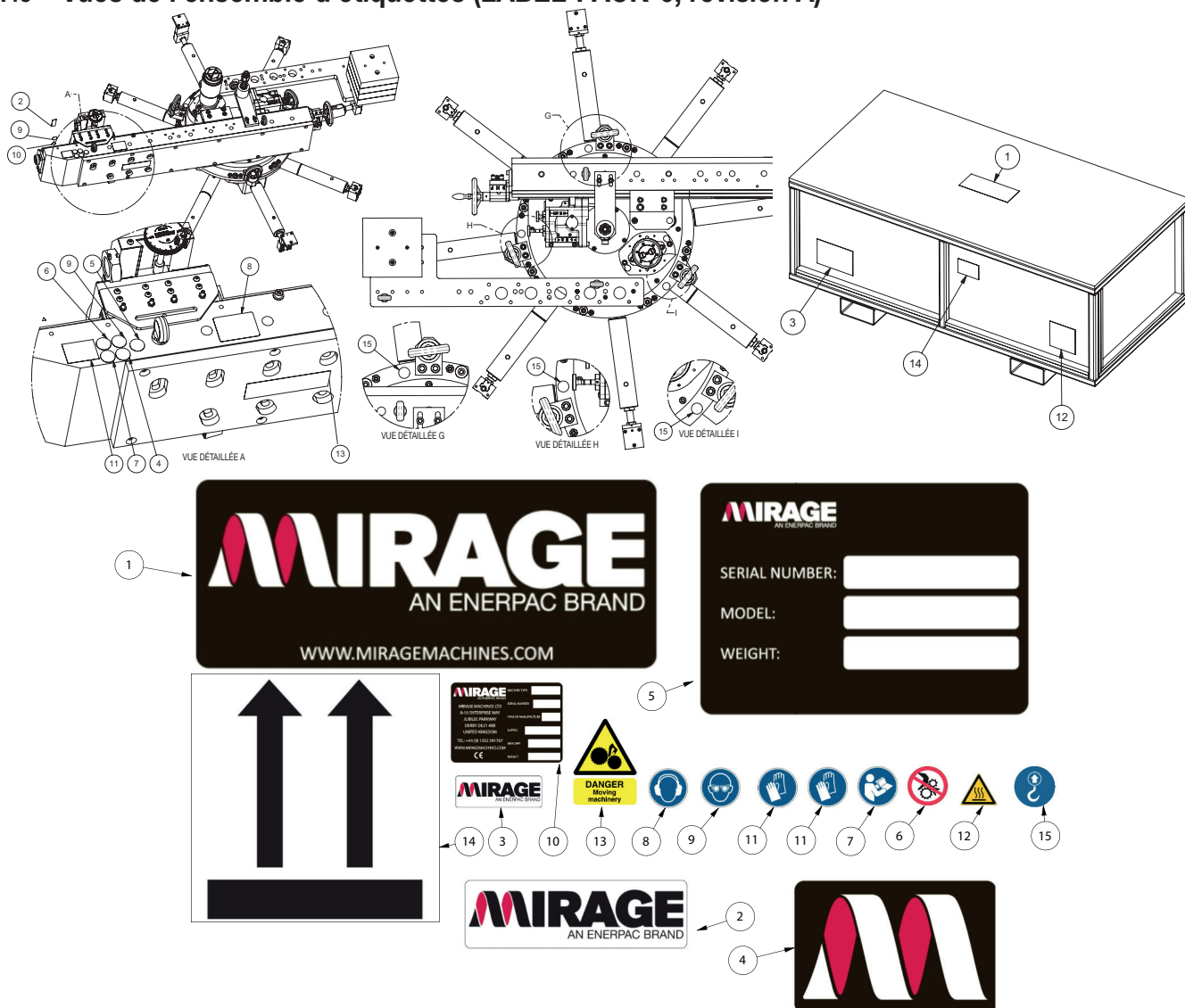
9.43 Vues du dispositif pneumatique d'homme mort de la MM2000i (DMH-Pneumatic, révision D)



9.44 Tableau des pièces du dispositif pneumatique d'homme mort de la MM2000i (DMH-Pneumatic, révision D)

Numéro	Référence	Description	QTÉ
1	DMH1	Dispositif pneumatique d'homme mort	1
2	$\frac{3}{4}$ " - $\frac{1}{2}$ " Adaptor M-M	Adaptateur BSPP mâle $\frac{3}{4}$ " x BSPP mâle $\frac{1}{2}$ "	3
3	$\frac{1}{2}$ " Hose - 1000 F-F	Flexible BSPP femelle-femelle $\frac{1}{2}$ " x $\frac{1}{2}$ "	1
4	D400 027 12	Rondelle Dowty $\frac{3}{4}$ "	3

9.45 Vues de l'ensemble d'étiquettes (LABEL-PACK-6, révision A)



9.46 Tableau des pièces de l'ensemble d'étiquettes (LABEL-PACK-6)

Numéro	Référence	Description	QTÉ
1	LABEL-MM-001	Autocollant sur la boîte avec l'adresse Web (285 x 116)	2
2	LABEL-MM-003	Autocollant du logo de la machine - Moyen (148 x 45)	1
3	LABEL-MM-004	Autocollant du logo de la machine - Petit (55 x 20)	1
4	LABEL-MM-005	Autocollant « M » sur la boîte (122 x 86)	2
5	LABEL-MM-007	Autocollant du contenu de la boîte (210 x 148 - A5)	2
6	LABEL-MM-008	Étiquette d'interdiction « Interdiction d'approcher les mains, risque d'entraînement » ISO 7010 (Ø25)	1
7	LABEL-MM-009	Étiquette obligatoire « Consulter le manuel/la notice d'utilisation » ISO 7010 - M002 (Ø25)	1
8	LABEL-MM-020	Étiquette obligatoire « Protection auditive obligatoire » ISO 7010 - M003 (Ø19)	1
9	LABEL-MM-021	Étiquette obligatoire « Lunettes de protection obligatoires » ISO 7010 - M004 (Ø19)	1
10	LABEL-MM-033	Étiquette CE en aluminium (70 x 50)	1
11	LABEL-MM-064	Étiquette obligatoire « Gants de protection obligatoires » ISO 7010 - M009 (Ø25)	2
12	LABEL-MM-065	Étiquette d'avertissement « Surface chaude » ISO 7010 - W017 (21,5 x 25)	1
13	LABEL-MM-066	Étiquette d'avertissement « Danger - Machine en mouvement » (40 x 50)	1
14	LABEL-MM-087	Étiquette « Haut » (150 x 150)	2
15	LABEL-MM-088	Étiquette de sécurité obligatoire : « Point de levage » ISO 3864-2	3

9.47 Kit d'outils de la MM2000i/MM2000i-H

Référence	Description	QTÉ
DCGT11T304-PM2-WXN10	SIÈGE 11, ACCESSOIRES RAD. 0,4 MM	10
KEN0903250K	1/2"2 X COUTEAU EN COBALT 3"	1
KEN1001060K	OUTIL BRASÉ 44 P20/P30	1
KEN5801270K	CLÉ PLATE NOIRE 27 MM	1
KEN5822610K	CLÉ DE COMBINAISON 10 MM	1
KEN5822770K	CLÉ DE COMBINAISON 24 MM	1
KEN5930520K	TROUSSE DE POCHE DE CISEAUX PLATS	1
KEN5932320K	BOÎTE À OUTILS AVEC SAC ET ORGANISEUR	1
KEN6015140K	CLÉ ALLEN 14 MM, BRAS LONG	1
KEN6025500K	CLÉS EN L À ROTULE	1
KEN6026200K	CLÉ À POIGNÉE EN T 10 MM	1
MAGNETIC-BACK-900928	DOS MAGNÉTIQUE - MITUTOYO 900928	1
MIT3253587E	INDICATEUR DE TEST À CADRAN MITUTOYO DIGIMATIC 2046S DIA. 58 MM	1
SDJCL2020K11	PORTE-OUTIL GAUCHE POUR ACCESSOIRES DE TYPE DE PC	1
SDJCR2020K11	PORTE-OUTIL DROIT POUR ACCESSOIRES DE TYPE DE PC	1
SDNCN1616H11	PORTE-OUTIL : NEUTRE	1
SPRINGPIN-3X28	GOUPILLE ÉLASTIQUE (FENDUE, LD)	10

10. Dépannage



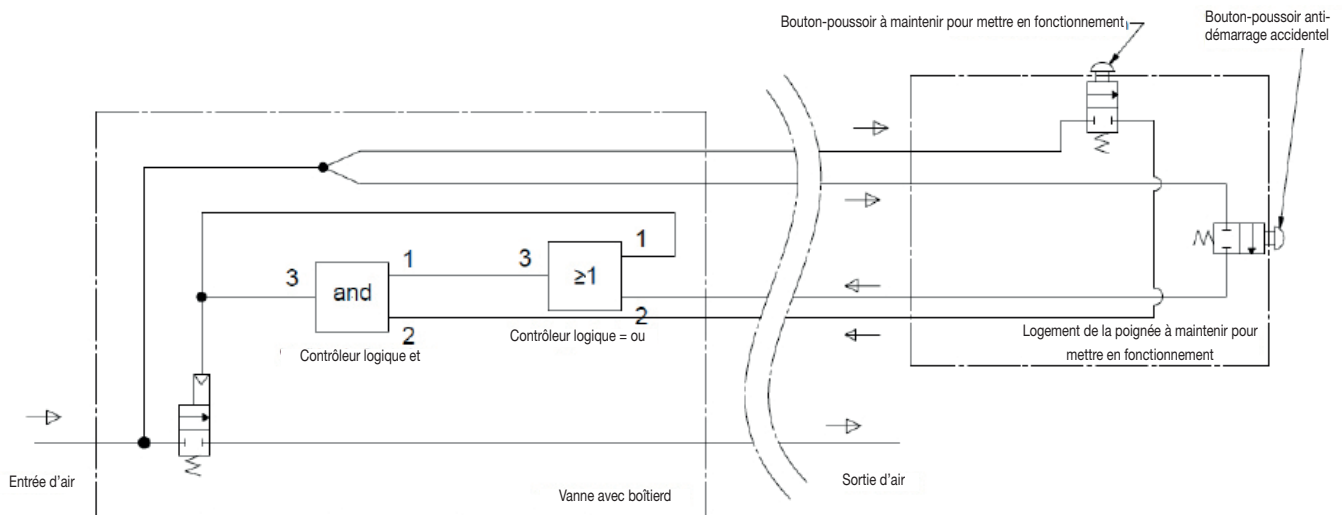
AUCUN RÉGLAGE DE LA MACHINE NE DOIT ÊTRE EFFECTUÉ LORSQUE CELLE-CI EST EN FONCTIONNEMENT. COUPEZ ET VERROUILLEZ LA VANNE D'ISOLATION AU NIVEAU DE L'ALIMENTATION PNEUMATIQUE AVANT DE PROCÉDER À DES RÉGLAGES.

Symptôme	Cause possible	Mesure corrective
La machine ne tourne pas.	1. Alimentation indisponible.	Vérifiez l'alimentation.
	2. L'alimentation est inférieure à la valeur minimale requise pour le fonctionnement de la machine.	Vérifiez l'alimentation.
	3. Moteur d'entraînement défectueux.	Retirez le moteur et vérifiez le fonctionnement.
	4. Dommages sur le groupe d'entraînement.	Retirez le moteur et vérifiez la rotation.
	5. Vanne défectueuse ou arrêt d'urgence activé.	Vérifiez l'alimentation du moteur.
La machine n'effectue pas de mouvement transversal.	1. Le sélecteur d'avance n'est pas positionné correctement et les engrenages d'avance du surfaçage ne sont pas engagés.	Vérifiez la position.
	2. Le sélecteur de sens est en position neutre ou n'est pas correctement engagé. Si les deux engrenages sont engagés, la machine ne doit pas pivoter.	Retirez le pignon d'entraînement et vérifiez son fonctionnement.
	3. Problème relatif à la clé d'entraînement.	Retirez l'ensemble de la boîte d'engrenages et vérifiez son fonctionnement.
	4. Le chariot a été éjecté de la vis-mère.	Vérifiez que la vis et l'écrou de la vis-mère sont engagés.
Mauvaise finition de la surface.	1. Machine déséquilibrée.	Vérifiez l'équilibrage.
	2. La base de la machine n'est pas bien installée.	Vérifiez l'installation.
	3. Les boulons d'installation de la machine ne sont pas serrés.	Vérifiez les boulons.
	4. L'outil de tournage n'est pas retenu correctement ou est usé.	Vérifiez l'outil et procédez au remplacement.
	5. Coupe trop profonde.	Réduisez la profondeur de coupe.
	6. Le jeu au niveau du chariot ou de la bande d'entraînement du porte-outil est trop important.	Ajustez le porte-outil et le chariot.
	7. Le jeu au niveau des roulements du moyeu principal est trop important.	Ajustez les registres des roulements.
	8. Moteur d'entraînement usé.	Vérifiez le moteur.
	9. Bras de surfaçage mal réglé.	Vérifiez et ajustez.
	10. Mauvais état général de la machine.	Contactez Enerpac.

Annexe - matériaux de référence supplémentaires

A Schémas supplémentaires

A1 Schéma du dispositif à maintenir pour mettre en fonctionnement



B Données techniques supplémentaires

B1 Paramètres de couple recommandés pour les fixations

Diamètre du filetage	Résistance à la traction		Paramètres de couple	
	kN	lb	Nm	in-lb
M3	6,54	1470	2,1	19
M4	11,4	2560	4,6	41
M5	18,5	4160	9,5	85
M6	26,1	5870	16	140
M8	47,6	10700	39	350
M10	75,4	17000	77	680
M12	110	24700	135	1200
M14	150	33700	215	1900

Diamètre du filetage	Résistance à la traction		Paramètres de couple	
	kN	lb	Nm	in-lb
M16	204	45900	330	2900
M20	306	68800	650	5750
M22	374	83950	875	7725
M24	441	99100	1100	9700
M30	701	158000	2250	19900
M32	860	193500	3050	27000
M36	1020	229000	3850	34100

B2 Calcul des vitesses et avances de coupe

Pour trouver	Avec	Système métrique		Anglais	
Vitesse de coupe	Tours par minute, diamètre	mètres/minute	$V = \text{tours par minute} \times 0,00314 \times \text{diamètre}$	pieds/minute	$V = \text{tours par minute} \times \text{diamètre} \times 3,82$
RPM (Régime)	V, diamètre	tours par minute	$\text{tours par minute} = \frac{V}{3,14 \times \text{diamètre}} \times 1\,000$	tours par minute	$\text{tours par minute} = \frac{V}{\text{diamètre} \times 3,82}$
Vitesse d'avance	Tours par minute, avance par dent, ND	mm/minute	$\text{vitesse d'avance} = \text{tours par minute} \times \text{avance par dent} \times \text{ND}$	pouces/minute	$\text{vitesse d'avance} = \text{tours par minute} \times \text{avance par dent} \times \text{ND}$
Avance par dent	Vitesse d'avance, tours par minute, ND	mm/dent	$\text{avance par dent} = \frac{\text{vitesse d'avance}}{\text{tours par minute} \times \text{ND}}$	pouces/dent	$\text{avance par dent} = \frac{\text{vitesse d'avance}}{\text{tours par minute} \times \text{ND}}$
Avance par tour	Tours par minute, vitesse d'avance	mm/tour	$\text{avance par tour} = \frac{\text{vitesse d'avance}}{\text{tours par minute}}$	pouces/tour	$\text{avance par tour} = \frac{\text{vitesse d'avance}}{\text{tours par minute}}$
Retrait de métal	PC, RC, vitesse d'avance	cm ³ /minute	$\text{RM} = \text{PC} \times \text{RC} \times \text{vitesse d'avance} \times 1\,000$	pouces ³ /minute	$\text{RM} = \text{PC} \times \text{RC} \times \text{vitesse d'avance}$
Horse-power	RM, C, CU, CP	HP	$\text{HP} = \frac{\text{RM} \times \text{C} \times \text{CU} \times \text{CP} \times 0,015}{1}$	HP	$\text{HP} = \text{RM} \times \text{C} \times \text{CU} \times \text{CP}$

V = vitesse de coupe (mètres/minute ou pieds/minute)

Diamètre = diamètre de l'outil de coupe

Tours par minute = nombre de tours de l'axe fileté par minute

Avance par dent = avance par dent (mm ou pouces)

ND = nombre de dents

Vitesse d'avance = vitesse d'avance (mm/minute ou pouces/minute)

Avance par tour = vitesse d'avance par tour

PC = profondeur axiale de coupe

RC = engagement radial de coupe (mm ou pouces)

RM = taux de retrait de métal (cm³/minute ou pouces³/minute)

HP = horse-power (estimation de la puissance nécessaire au niveau du moteur à 75 % d'efficacité)

C = constante du bord de coupe (du tableau 1)

CU = constante d'usure (du tableau 2)

CP = constante de puissance (du tableau 3)

Tableau 1 (utilisez la valeur ND du calcul de la vitesse d'avance pour obtenir la constante du bord de coupe C)							
Avance en pouces	C	Avance en pouces	C	Avance en mm	C	Avance en mm	C
0,002	1,40	0,018	0,94	0,02	1,40	0,45	0,94
0,004	1,25	0,020	0,90	0,10	1,25	0,50	0,90
0,006	1,15	0,025	0,86	0,15	1,15	0,60	0,86
0,008	1,08	0,030	0,83	0,20	1,08	0,75	0,83
0,010	1,04	0,035	0,80	0,25	1,04	0,90	0,80
0,012	1,00	0,040	0,78	0,30	1,00	1,00	0,78
0,014	0,97	0,050	0,75	0,35	0,97	1,25	0,75
0,016	0,94	0,060	0,72	0,40	0,94	1,50	0,72

Tableau 2 (déterminez le type de fonctionnement pour obtenir la constante d'usure)	
Type de fonctionnement	Usure
Tournage – coupes de finition	1,00 – 1,10
Tournage – passes de dégrossissage	1,60 – 2,0
Fraisage – coupes de finition	1,10 – 1,25
Fraisage – fraisage en bout avec retrait de métaux lourds	1,30 – 1,60
Perçage – matériaux normaux ou durs à percer	1,30 – 1,50

Tableau 3 (déterminez le matériau pour obtenir la constante CP)				
Type de matériau	Dureté - HB	Résistance à la traction – n/mm ²	PC (pouces)	PC (métrique)
Aciers au carbone ordinaires	< 200	< 700	0,51 – 0,62	1,39 – 1,69
Aciers inoxydables et de décolletage	< 260	< 850	0,74 – 0,92	2,02 – 2,51
Aciers alliés	< 340	< 1200	0,80 – 1,00	2,18 – 2,73
Aciers fortement alliés et pièces coulées	< 450	< 1500	1,00 – 1,20	2,73 – 3,28
Aluminium		< 300	0,25 – 0,33	0,68 – 0,90
Fonte	< 300		0,63 – 0,86	1,72 – 2,35
Acier inoxydable	< 340	< 1200	0,80 – 1,00	2,02 – 2,51
Superalliages résistants à la chaleur		< 1250	1,00 – 1,10	2,73 – 3,00

B3 Finition de la surface des brides

ANSI/ASME 16.5, 16.47, 16.42 - ISO 7005-1

Finition	Finition de la surface	Vitesse d'avance
RF - rainure spiralée à fond arrondi	125 - 500 μ pouces 3,2 - 12,5 μ mètres	0,032" 0,80 mm
RF - lisse	125 - 250 μ pouces 3,2 - 6,3 μ mètres	0,012" 0,30 mm
Hydrogène	79 - 125 μ pouces 2 - 3,2 μ mètres	0,008" 0,20 mm
RTJ	32 - 63 μ pouces 0,8 - 1,6 μ mètres	0,008" 0,20 mm

Micromètre μ mètres	Micropouce μ pouces	Niveau de rugosité N	Niveau de rugosité ∇
12,5	500	N10	∇
6,3	250	N9	$\nabla\nabla$
3,2	125	N8	$\nabla\nabla$
1,6	63	N7	$\nabla\nabla$
0,8	32	N6	$\nabla\nabla\nabla$
0,4	16	N5	$\nabla\nabla\nabla\nabla$

NOTES

[illegible]

