

TRAUB TNL20-9, TRAUB TNL20-9B

Porte-outils

Détails techniques

Validité

Les reproductions présentes dans ce document peuvent être différentes du produit livré. Sous réserve d'erreurs et de modifications dues aux évolutions techniques.

Droits de la propriété intellectuelle

Ce document est protégé par des droits d'auteur et sa langue de rédaction initiale est l'allemand. Toute duplication ou divulgation du présent document dans sa totalité ou sous forme d'extraits, sans accord de son titulaire, est interdite et fera l'objet de poursuites pénales ou civiles. Tous droits réservés, ceux de traduction compris.

© Copyright by INDEX-Werke GmbH & Co. KG

Détails techniques	5
Choix des porte-outils	5
Garantie.....	5
Consigne Pièces d'usure	5
Examen des porte-outils rotatifs.....	5
Porte-outils avec apport de lubrifiant	6
Filtration du lubrifiant.....	6
Nettoyage des porte-outils rotatifs.....	6
Rapports de vitesse	6
Indication du sens de rotation.....	7
Joint de rechange pour queues d'outils	7
Consignes d'utilisation du diagramme pour la mise en oeuvre des porte-outils.....	8
Tourelle.....	9
Entraînement d'indexage numérisé	9
Tête de tourelle.....	9
Porte-outils rotatifs, tourelle.....	9
Système de fixation des porte-outils dans la tourelle.....	10
Montage/démontage des portes-outils de la tourelle	11
Entraînement des outils sur la tourelle	12
Usinage à sec avec les porte-outils rotatifs	12
Nettoyage de l'entraînement	13
Dotation des outils du TRAUB TNL20-9B	14
Dotation de porte-outils en Z.....	14
Dotation sans porte-outils en Z.....	15
Appareil de reprise (option)	16
Désignation des postes d'attachement.....	16
Consigne de montage/démontage des porte-outils.....	17
Obturbateurs.....	18
 Consignes d'utilisation	 19
Système modulaire du TRAUB TNL20-9	19
Zone d'usinage du TRAUB TNL20-9	20
Poupée fixe, lavage de la pièce.....	20
Poupée mobile	21
Vue de côté.....	22
Système modulaire du TRAUB TNL20-9B.....	23
Zone d'usinage du TRAUB TNL20-9B.....	24
Poupée fixe, lavage de la pièce.....	24
Poupée mobile	25
Axe B -90°, usinage à la broche principale, poupée mobile	26
Axe B 5°-95°, usinage à la broche principale, poupée mobile.....	27
Axe B 10°-95°, usinage à la broche principale, poupée mobile.....	28
Vue de côté.....	29
Unité d'évacuation des pièces	30

Diagramme de puissance.....	31
Outils rotatifs, tourelles supérieure/inférieure, entraînement unique	31
Outils rotatifs, tourelles supérieure/inférieure, entraînement complet.....	32
Broche principale et contrebroche	33

Choix des porte-outils



Plus d'informations dans notre iXshop
sous ixshop.ixworld.com

C'est avec plaisir que nous vous proposerons une offre personnalisée!
N'hésitez pas à prendre contact par téléphone au: +49 711 3191-9854 ou
par courrier électronique: werkzeughalter@index-werke.de.

Garantie



L'utilisation de porte-outils qui ne sont ni réglés, ni contrôlés, ni repérés
par INDEX annule la garantie de l'entraînement de l'outil.

Consigne Pièces d'usure

Les porte-outils sont des pièces d'usure qui nécessitent un savoir-faire technique.
Pour prolonger leur durée de vie, éviter d'introduire dans les zones d'étanchéité des
joints des porte-outils de l'air comprimé ou du lubrifiant.

Examen des porte-outils rotatifs



Les porte-outils doivent être contrôlés à intervalles réguliers (au moins
tous les 6 mois) pour en vérifier le bon fonctionnement et le jeu.



Le pignon d'entraînement et/ou l'embrayage des porte-outils rotatifs doit
faire l'objet d'un examen visuel d'usure et/ou de dégradation.

Si vous deviez relever lors d'un des examens des porte-outils cités plus haut un des
dommages mentionnés, nous vous prions de bien vouloir nous envoyer aussitôt le
produit pour maintenance préventive et réparation, à l'adresse suivante:

INDEX-Werke GmbH & Co. KG
Plochinger Straße 92
D-73730 Esslingen
Fon +49 711 3191-554
werkzeughalter@index-werke.de

Porte-outils avec apport de lubrifiant



Les porte-outils repérés par ce symbole doivent fonctionner avec du lubrifiant (l'usinage à sec n'est pas autorisé).



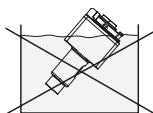
Les porte-outils repérés par ce symbole peuvent être modifiés et passer d'un arrosage de lubrifiant de l'extérieur à un arrosage au centre. Tenir compte de la compatibilité de l'insert d'arrosage au centre pour l'usinage à sec!

Filtration du lubrifiant

L'utilisation d'outils rotatifs avec arrosage par le centre nécessite l'installation d'un groupe de filtration d'une finesse $\leq 50\mu$.

Nettoyage des porte-outils rotatifs

Ne jamais plonger les porte-outils rotatifs dans un liquide de nettoyage, car le mélange du liquide avec la graisse des roulements diminue la durée de vie des porte-outils.



Rapports de vitesse

Les valeurs à programmer se trouvent dans la documentation et sur les porte-outils rotatifs (= intro dans programme CN).

$$n_{\text{prog}} = n_{\text{WKZ}} \times i$$

n_{WKZ} = Vitesse à la pointe de l'outil

n_{PROG} = Vitesse à programmer

i = Rapport de vitesse dans le porte-outil

Cela signifie: Le rapport de vitesse supérieur ou inférieur n'est pas entré sous forme de division mais sous forme de **chiffre**.

Ce qui donne des rapports pour aller **plus vite** avec des chiffres **inférieurs à 1**:

Exemple: $i = 0,333$ (correspond à $i = 1:3$)
 $i = 0,676$ (correspond à $i = 1:1,48$)

Et des rapports pour aller **plus lentement** avec des chiffres **supérieurs à 1**:

Exemple: $i = 2$ (correspond à $i = 2:1$)
 $i = 1,333$ (correspond à $i = 4:3$)

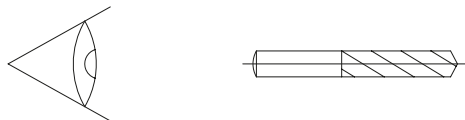


Le rapport de vitesse est gravé sur les porte-outils des TRAUB TNL.

Indication du sens de rotation

Définition de ce que l'on appelle „le sens du regard“.


Pour pouvoir définir le sens de rotation il suffit de se placer derrière l'arbre (le sens de l'entraînement en fait):



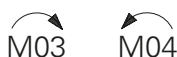
Côté machine, le sens de rotation est réglé par des paramètres de manière à ce que le M03 corresponde pour l'interface du pignon du porte-outil systématiquement à la droite et le M04 à gauche.

C'est pourquoi le sens de rotation gravé sur le porte-outil se rapporte-t-il toujours à l'„inversion du sens de rotation à l'intérieur du porte-outil“.

M03 comme M04 sont des fonctions machine à programmer

Les flèches  indiquent le sens de rotation de la plaquette.

Ce qui signifie:



Sans inversion du sens de rotation

Lorsque le sens de rotation de l'arbre d'entraînement du porte-outil est **identique** à celui de la plaquette, on programme le sens de rotation en sens horaire avec M03 (à droite). Procéder de la même manière pour la gauche avec M04.

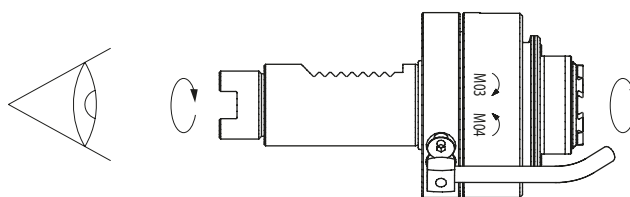


Avec inversion du sens de rotation

Lorsque le sens de rotation de l'arbre d'entraînement du porte-outil est l'**inverse** de celui de la plaquette, on programme le sens de rotation en sens antihoraire avec M04. Procéder de la même manière pour la gauche avec M03.

Exemple:

Sans inversion du sens de rotation



Joint de rechange pour queues d'outils

Il est indispensable de contrôler régulièrement l'état de dégradation des joints de la queue d'outil et de la buse d'arrosage.

Joint torique	Numéro	Localisation
∅ 40 x 1,6	10800263	Queue compacte
∅ 11,21 x 1,78	10451119	Buse d'arrosage

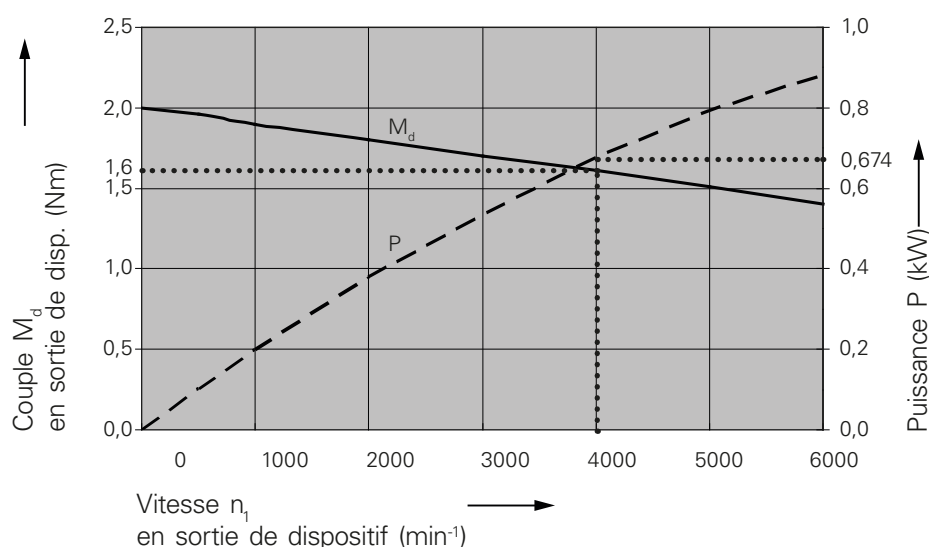
Consignes d'utilisation du diagramme pour la mise en oeuvre des porte-outils

Le diagramme concerne la vitesse à la sortie n du dispositif d'outil. Ce diagramme n'autorise une lecture directe que lorsque le rapport de vitesse intérieur i du porte-outil à mettre en oeuvre est de 1:1.

Pour les porte-outils dont le rapport de vitesse intérieur est $i \neq 1$ il faut calculer la vitesse à programmer à la sortie n du dispositif d'outil à partir de la vitesse de l'outil nécessaire et le rapport de vitesse i . Après quoi, on peut lire et/ou définir les puissances ou les couples réels.

Exemple (pour 100% de rendement):

Disp. d'entraînement d'outil, vitesse de l'outil $n_{\text{outil}} = 1000 \text{ 1/min}$	
Rapport interne i	$i = 4$
Vitesse programmée n_{prog} d'entraînement du disp.	$n_{\text{prog}} = n_{\text{outil}} * i = 1000 \text{ 1/min} * 4 = 4000 \text{ 1/min}$
Couple M_{outil} en sortie de PO	Lecture de M_d pour une vitesse $n_{\text{prog}} = 4000 \text{ 1/min} = 1,6 \text{ Nm}$ $M_d = M_{\text{outil}} : i$ Formule inversée: $M_{\text{outil}} = M_d * i = 1,6 \text{ Nm} * 4 = 6,4 \text{ Nm}$
Puissance P en sortie de PO \approx Puissance P en sortie de dispositif	Lecture avec $4000 \text{ 1/min} \rightarrow P = 0,67 \text{ kW}$ calcul: $P = 2 * \pi * n_{\text{prog}} * M_d$ $P = \frac{2 * \pi * 4000 * 1,6 \text{ Nm}}{60 * 1000} = 0,67 \text{ kW}$



Les rapports de transmission et caractéristiques techniques des différents porte-outils sont disponibles dans notre iXshop sur ixshop.ixworld.com

Tourelle

Le TNL20-9 est équipé de 2 tourelles. Une tourelle supérieure et une tourelle inférieure dotée d'un appareil de reprise montée en façade (option). Ces tourelles comprennent l'entraînement dédié à leur révolution, la tête proprement dite, l'entraînement d'outils et celui des axes.

Entraînement d'indexage numérisé

Les tourelles sont équipées d'un axe rotatif. Celui-ci comprend une boîte de vitesse cycloïdale (à excentrique) dont le couple est transmis par cames. Cela autorise une forte sollicitation de la boîte de vitesse aux chocs (jusqu'à 500%), un fonctionnement pratiquement sans usure et moins de pertes liées au frottement. La boîte n'est pas à blocage automatique. C'est pourquoi la tête de la tourelle est directement liée à un système de mesure qui signale sa position exacte et régule les efforts de coupe. Ce qui permet l'exécution d'opérations de tournage et de fraisage des plus précises.

Tête de tourelle

Chaque tête de tourelle comporte 8 postes de logement de porte-outils fixes et rotatifs. Tous les postes sont équipés d'une arrivée de lubrifiant. Les postes 1 et 7 de la tourelle supérieure sont même équipés d'une arrivée supplémentaire de fluide. Celle-ci pouvant être utilisée pour raccorder au choix de l'air pressurisé ou de l'arrosage à haute pression. Les porte-outils comme les électrovannes correspondants étant alors indispensables.

Les têtes de tourelle ont sur les deux côtés de leur circonférence des plats chanfreinés qui servent aux boulons de mise en place des porte-outils.

Porte-outils rotatifs, tourelle



En cas d'utilisation de porte-outils rotatifs dans la tourelle, seuls les porte-outils à pignon droit de 18 dents sont autorisés.

L'utilisation de porte-outils rotatifs avec un nombre de dents différent, comme le TRAUB TNL32, à 23 dents p.ex., dégrade en effet irrémédiablement l'entraînement d'outils.



Les porte-outils à pignon mixte peuvent être utilisés sur des unités d'usinage à entraînement unique ou complet.

Sur les tourelles à entraînement unique les porte-outils à pignon mixte sont obligatoires.

Tous les porte-outils à queue compacte en votre possession peuvent être modifiés par INDEX pour les équiper de pignon mixte.

Système de fixation des porte-outils dans la tourelle

Le système de fixation des porte-outils est un système TRAUB à „queue compacte“.

La tête de la tourelle comporte sur les deux côtés de sa circonférence des plats de mise en place légèrement chanfreinés et trempés.

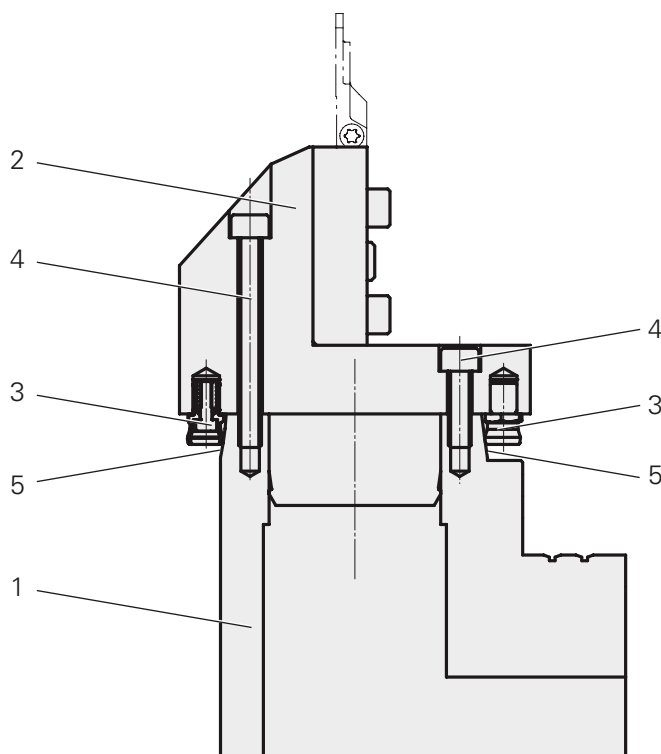
Lors de la mise en place du porte-outil dans la tête le boulon de fixation permet au porte-outil de s'encaster automatiquement à la bonne position contre les chanfreins. Les porte-outils sont ensuite vissés à la verticale du poste avec des vis à tête cylindrique. La plupart des porte-outils ont des boulons de fixation élastiques. Cette élasticité des boulons permet de compenser les tolérances de largeur de la tourelle et évite sa dégradation en cas de collisions.

Les boulons sont placés excentriquement et sont réglés à la position exacte puis enduits d'une laque de sécurité par TRAUB.



Les boulons ajustés et sécurisés ne doivent en aucun cas être déréglés par le client.

Car le constructeur peut à la suite d'une collision p.ex. échanger et réajuster ces boulons.



- 1 Tête de tourelle
- 2 Porte-outil
- 3 Boulon de fixation
- 4 Vis à tête cylindrique
- 5 Chanfrein de fixation

Montage/démontage des portes-outils de la tourelle

Placer la tête de la tourelle (1) à la position recherchée.

Nettoyer soigneusement à la soufflette le porte-outil à changer (2) (voir son obturateur) et son environnement pour enlever copeaux et salissures.



Veiller à empêcher lors du démontage la pénétration de tout copeau ou salissure à l'intérieur de la tête de la tourelle.

Nettoyer le porte-outil démonté (2) et son attachement.

Vérifier que les vis de fixation utilisées (5) sur le nouveau porte-outil à changer (2) soient bien les bonnes. Les vis de fixation (5) ne doivent pas dépasser du porte-outil de plus de 12 mm.

Nettoyer le porte-outil (2) et le mettre en place.

Faire bouger légèrement la broche des outils rotatifs (2) et l'ensemble de l'entraînement pour pouvoir plus facilement enfiler le pignon d'entraînement (3) dans la couronne (4).

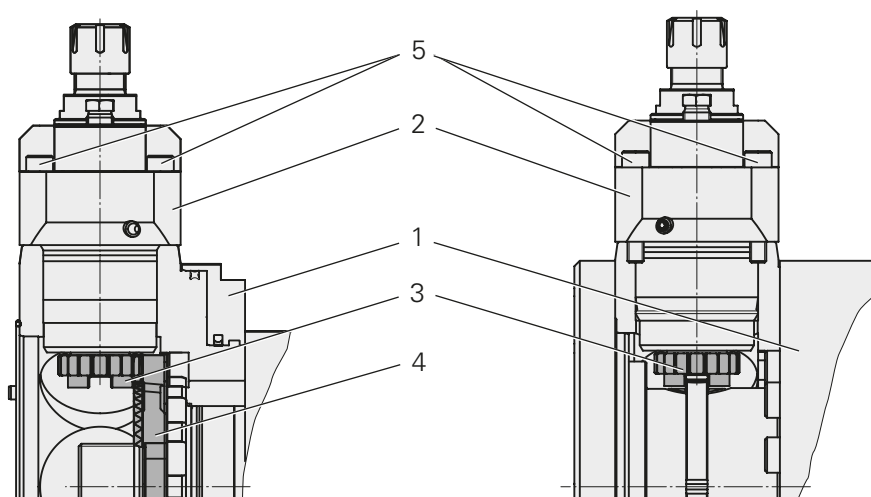
Serrer les vis de fixation (5) au couple $Ma=14$ Nm.

En ce qui concerne les porte-outils rotatifs (2) à entraînement simple la mâchoire d'entraînement de la broche doit être alignée par rapport à celle de l'entraînement simple pour monter le porte-outil (2).

Serrer les vis de fixation (5) au couple $Ma=14$ Nm.

Entraînement complet

Entraînement simple



- 1 Tourelle
- 2 Porte-outil
- 3 Pignon d'entraînement (pignon mixte pour entraînement complet ou simple)
- 4 Couronne
- 5 Vis de fixation

Entraînement des outils sur la tourelle

Les 8 postes de logement d'outils de la tourelle du haut ainsi que les 8 de celle du bas peuvent recevoir des outils rotatifs.

Il est possible de choisir en option le type d'entraînement: unique ou complet.

L'entraînement des outils est conçu comme une commande regroupée et sur les tourelles B comme un entraînement simple.

Le moteur AC de l'entraînement est conçu pour les lourdes opérations d'enlèvement de copeaux pour lesquelles une faible plage de vitesse et un couple élevé sont requis.

Pour les plages de vitesse plus élevées qui nécessitent un couple plus bas, le rapport de vitesse a lieu à l'intérieur du porte-outil.

La tourelle peut pivoter avec l'axe H pendant que l'entraînement est en fonction (uniquement avec l'entraînement complet).

Avec l'entraînement simple le porte-outil doit être dans la bonne position pour pouvoir faire pivoter l'axe H. Ce qui présente l'avantage de ne faire tourner que l'outil du poste activé de la tourelle.

La commande regroupée supprime l'embrayage et le débrayage de l'arbre d'entraînement des porte-outils ainsi que l'accélération et la décélération.

C'est ce qui permet de faire pivoter la tourelle avec l'axe H pendant que l'entraînement est en fonction. Suivant le sens de révolution ou de rotation on augmente ou on ralentit la vitesse pour un court instant pendant l'évolution de la tourelle. Lors du passage d'un poste à l'autre il est conseillé pour soulager les porte-outils de ne pas faire tourner l'entraînement d'outils à plein régime.

La vitesse du pignon d'entraînement peut être programmée avec ce moteur AC asynchrone dans une plage de 0 à 12000 min⁻¹.

La vitesse de rotation du pignon d'entraînement du porte-outil peut être programmée grâce au moteur AC de 0 à 12000 min⁻¹ pour les entraînements complets et de 0 à 8000 min⁻¹ pour les entraînements uniques.

Usinage à sec avec les porte-outils rotatifs



Veiller en modes Réglage et Automatique à ce que la zone d'étanchéité du porte-outil au niveau de l'arrivée de lubrifiant soit bien humidifiée de lubrifiant en permanence.

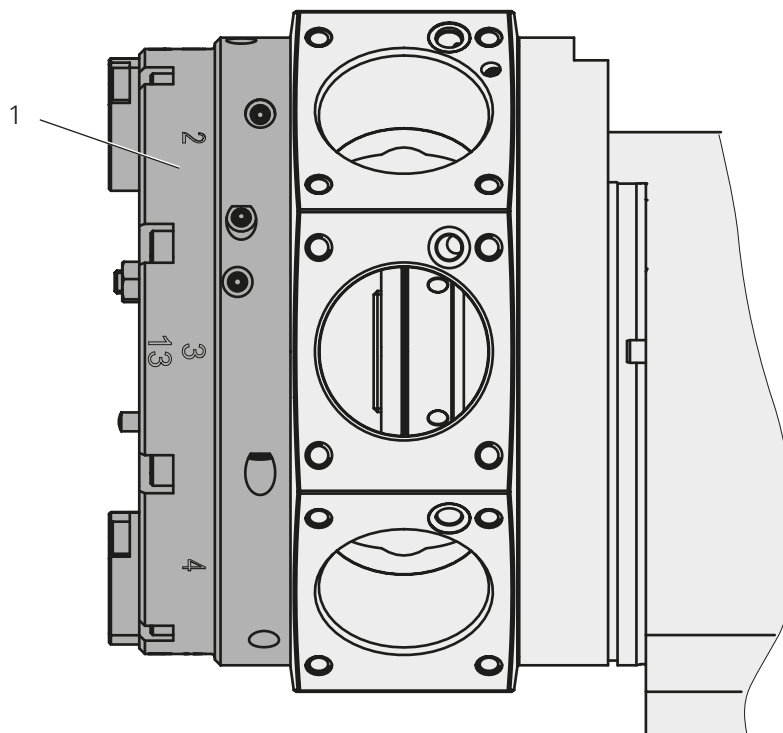
Cela permet pour un court instant d'utiliser les porte-outils en mode réglage sans liquide. Pendant ce temps la non-étanchéité des vannes d'arrêt et la réserve de liquide présente dans la conduite sont utilisées comme graissage.

Nettoyage de l'entraînement

sur la tourelle du bas



Lors du nettoyage de l'entraînement à l'intérieur de la tête de la tourelle il est important de ne surtout pas démonter l'appareil de reprise (1) si l'on ne veut pas être obligé de le réaligner.

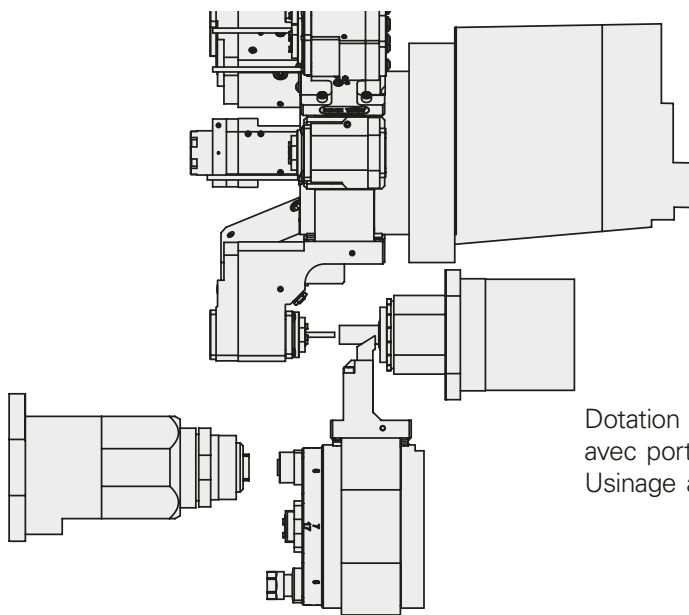


Dotation des outils du TRAUB TNL20-9B

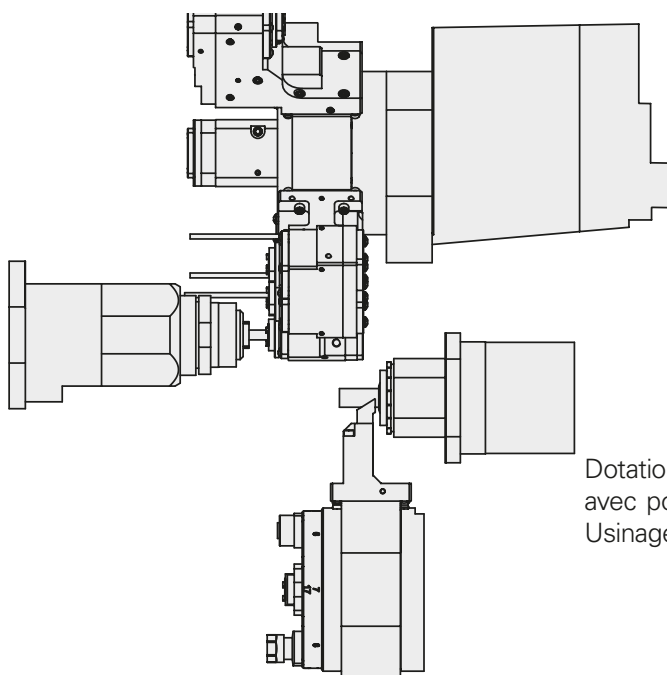
Afin d'éviter tout risque de collision avec la contrebroche il est impératif d'adapter la dotation/mise en place des outils surtout sur la tourelle B.

Dotation de porte-outils en Z

recommandée dès qu'il s'agit d'opérations axiales sur plan incliné à la contrebroche ou de perçages profonds avec arrosage au centre. Avec ce type de dotation, en effet, la tourelle B n'exécute jamais d'évolution complète étant donné que toutes les opérations axiales sont réalisées à la broche principale comme à la contrebroche avec des porte-outils en Z. Des porte-outils en X peuvent être utilisés sachant qu'avec ce type de dotation ils ne peuvent servir que pour les opérations radiales. Ici encore les risques de collision entre tourelle B et contrebroche sont évités malgré le porte-à-faux des porte-outils en Z.



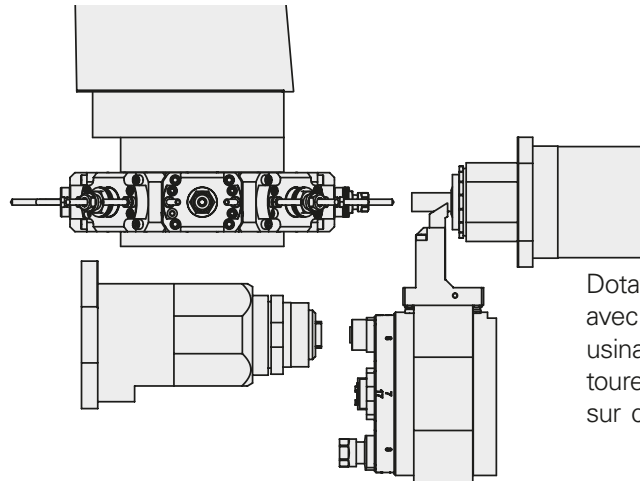
Dotation de la tourelle B
avec porte-outils en Z
Usinage à la broche principale



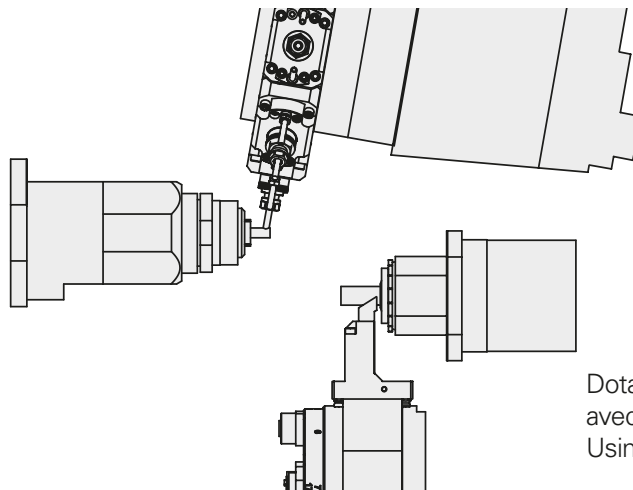
Dotation de la tourelle B
avec porte-outils en Z
Usinage à la contrebroche

Dotation sans porte-outils en Z

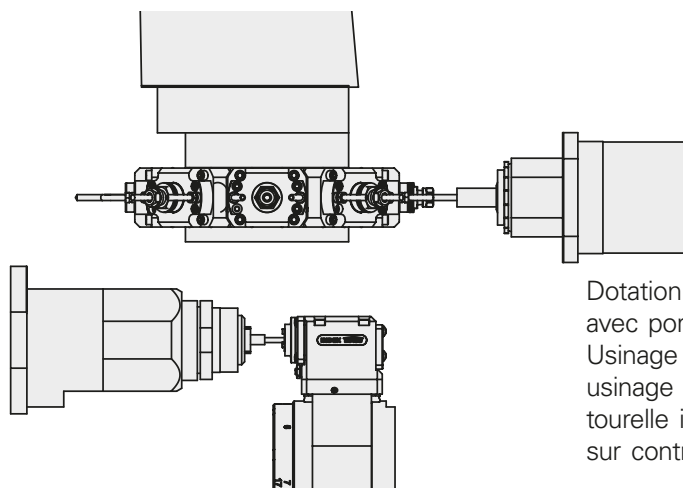
recommandée en l'absence d'opérations axiales sur plan incliné à la contrebroche et d'arrosage au centre pour les perçages profonds. Les risques de collision entre tourelle B et contrebroche sont ainsi évités, même avec la tourelle B indexée à 90°. L'usinage axial à la contrebroche n'étant pas possible avec ce type de dotation.



Dotation de la tourelle B
avec porte-outils en X
usinage dépendant
tourelle inférieure
sur contrebroche



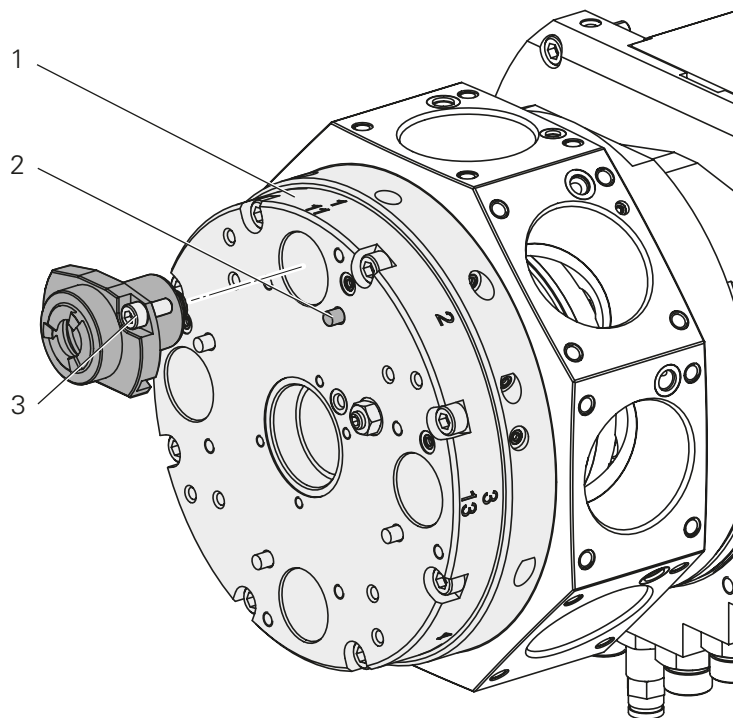
Dotation de la tourelle B
avec porte-outils en X
Usinage axial sur contrebroche



Dotation de la tourelle B
avec porte-outils en X
Usinage axial sur broche principale
usinage indépendant
tourelle inférieure
sur contrebroche

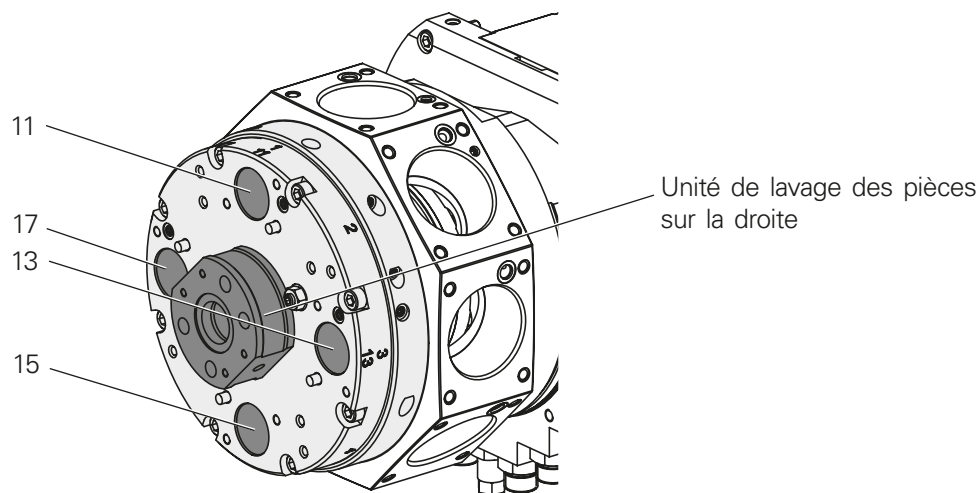
Appareil de reprise (option)

Il est possible d'équiper en option le tour quel que soit son degré d'équipement d'un appareil de reprise pour l'usinage à la contrebroche (attachement d'outils D25). Comme cet appareil de reprise est embarqué sur la tourelle inférieure il dispose des axes X, Y et Z. Les tours dans leur version d'équipements complète peuvent avoir jusqu'à 4 outils en prise simultanée, la contrebroche étant alors asservie à la tourelle.



- 1 Appareil de reprise avec attachement d'outils D25
- 2 Pion de fixation de l'outil en position
- 3 Vis de fixation (2x)

Désignation des postes d'attachement

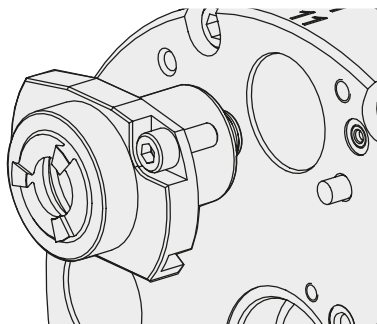


Consigne de montage/démontage des porte-outils

Nettoyer à chaque montage/démontage des porte-outils les logements de l'appareil de reprise ainsi que la queue des porte-outils.



Contrôler également régulièrement l'état d'usure des joints de la queue de l'outil.
Changer au besoin les joints endommagés.



Obturbateurs



L'exploitation de la machine n'est autorisée qu'une fois tous les postes de logement d'outils inoccupés bouchonnés par les obturbateurs.



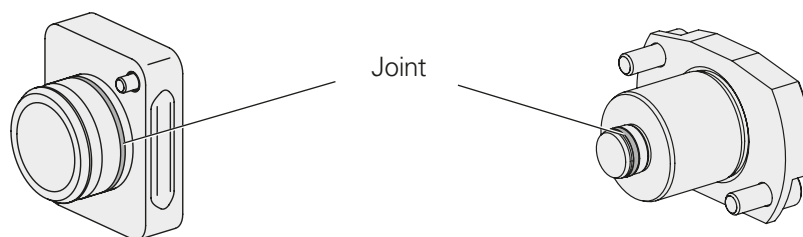
Le nombre d'obturbateurs faisant partie du périmètre de livraison est limité. Un complément fera l'objet d'une commande à part.



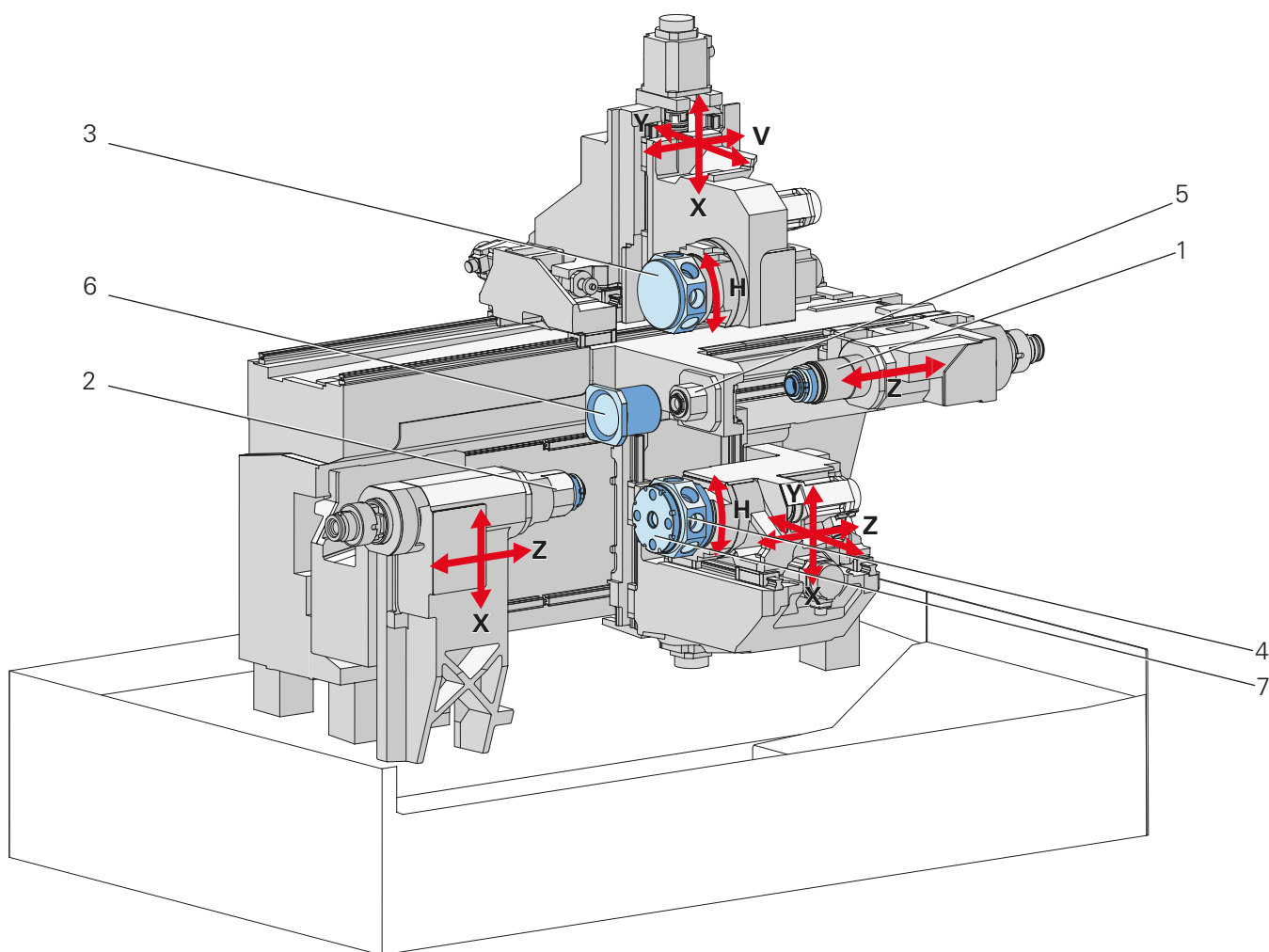
Un contrôle régulier de l'état des joints des obturbateurs est impératif. Changer au besoin les joints endommagés.

Sur la tourelle

Sur l'appareil de reprise



Système modulaire du TRAUB TNL20-9



- 1 Broche principale - Z
- 2 Contrebroche - XZ
- 3 Tourelle supérieure - XYVH
- 4 Tourelle inférieure - XYZH

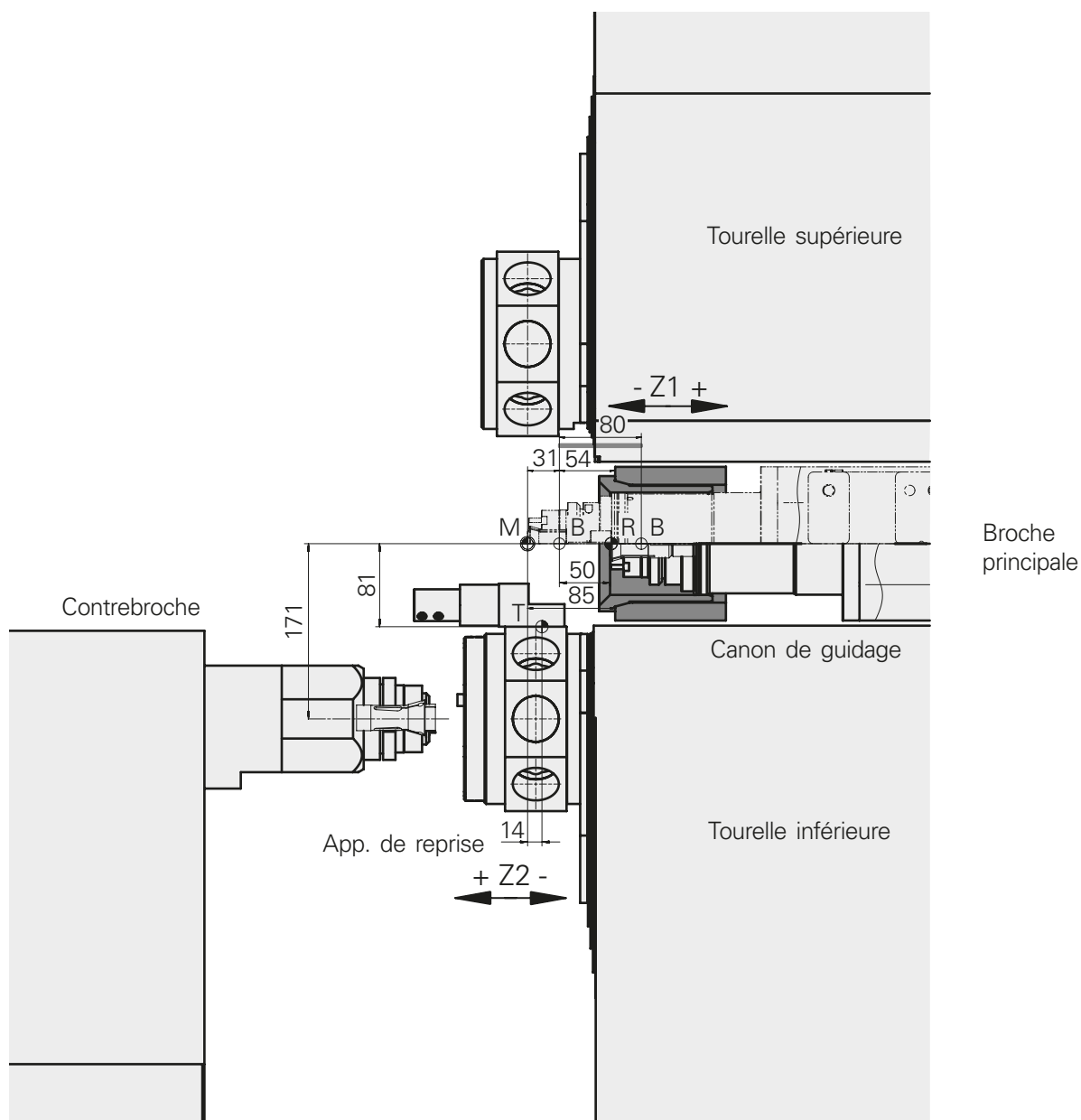
- 5 Canon de guidage
- 6 Douille de guidage
- 7 Appareil de reprise - 4 postes

Zone d'usinage du TRAUB TNL20-9

Poupée fixe, lavage de la pièce

Tourelle 2 au poste 2

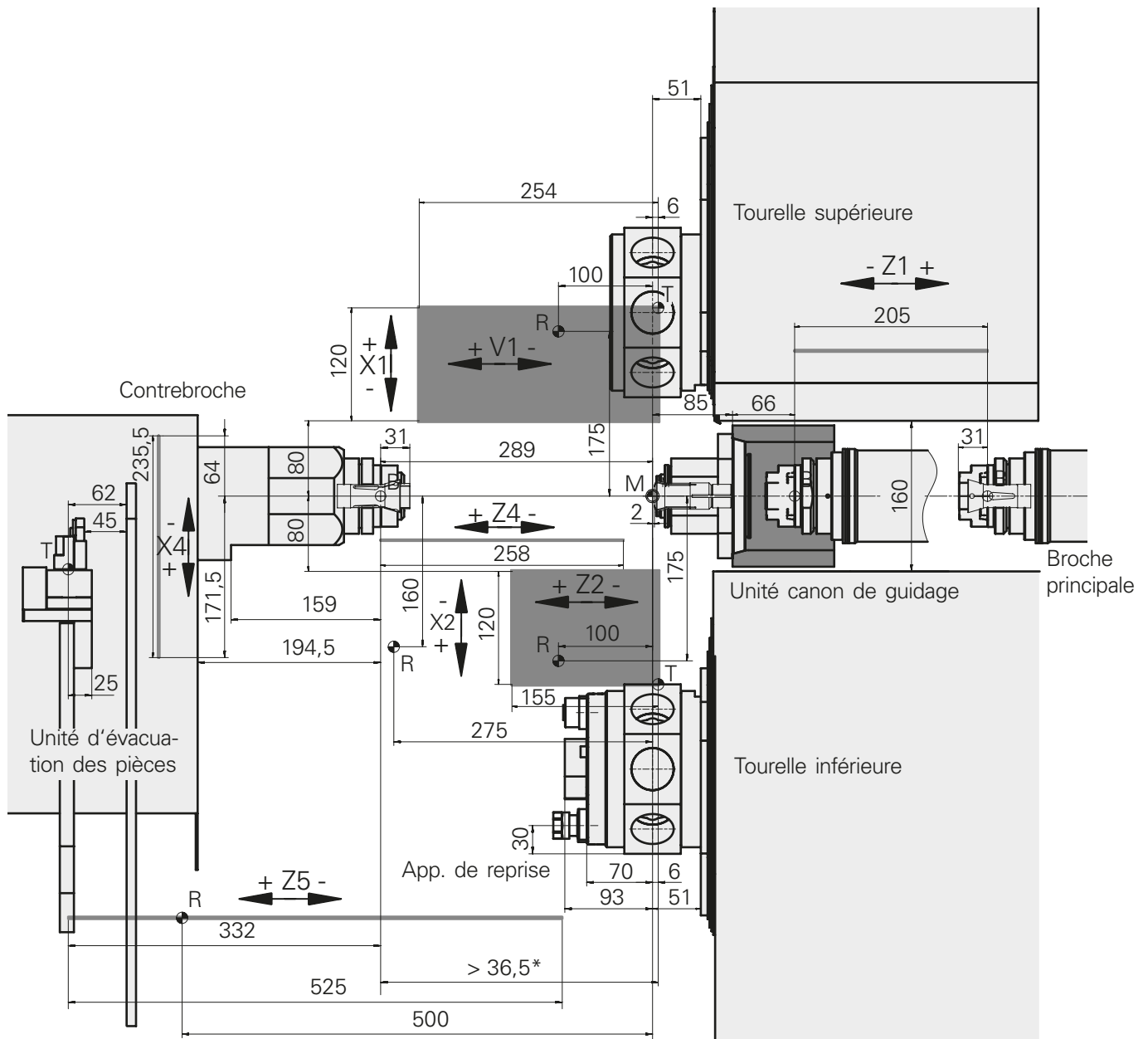
- ⊕ T = Zéro unité d'usinage
- ⊕ B = Référentiel
- ⊕ R = Origine
- ⊕ M = Zéro machine



Zone d'usinage du TRAUB TNL20-9

Poupée mobile

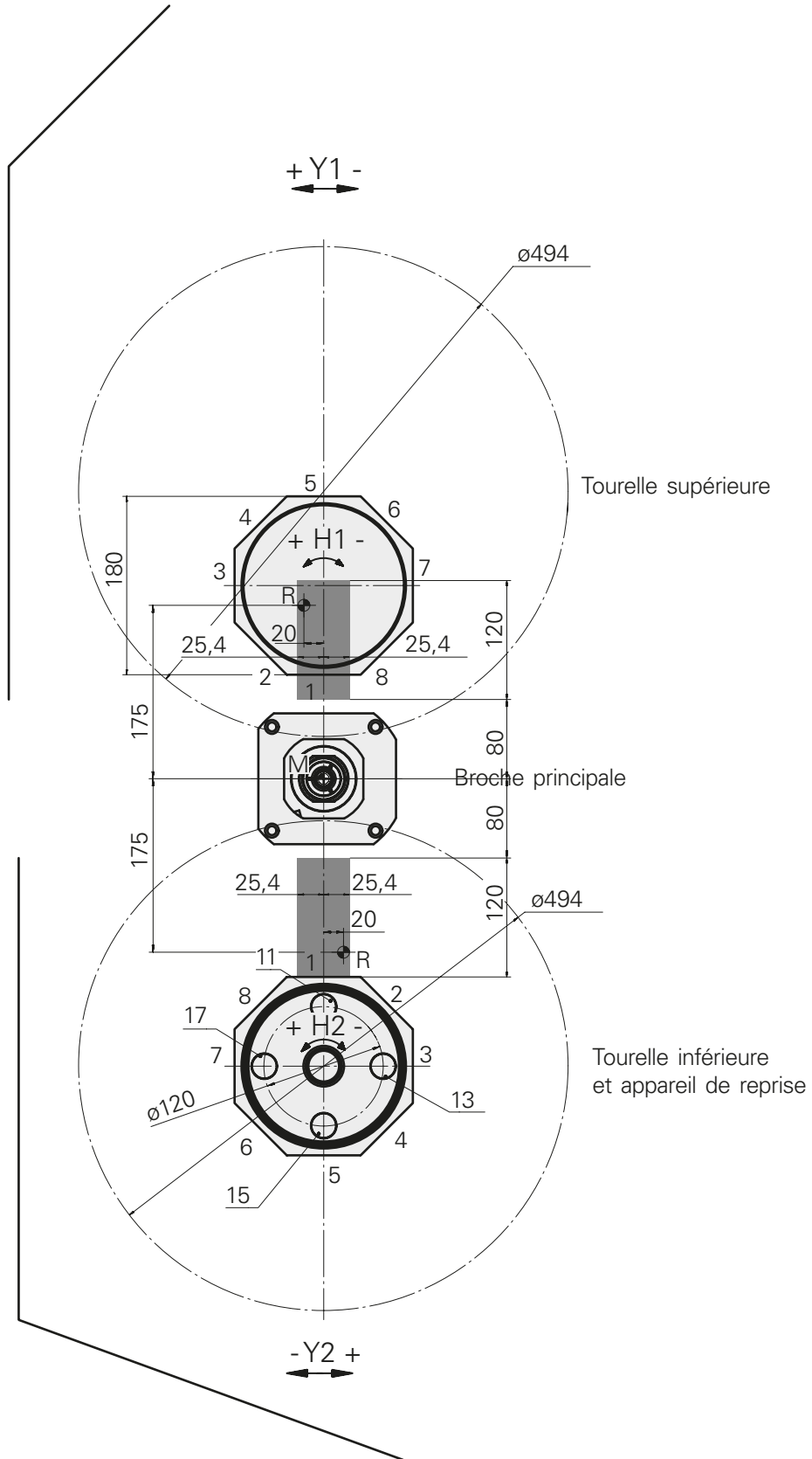
- ⊕ T = Zéro unité d'usinage
- ⊕ B = Référentiel
- ⊕ R = Origine
- ⊕ M = Zéro machine



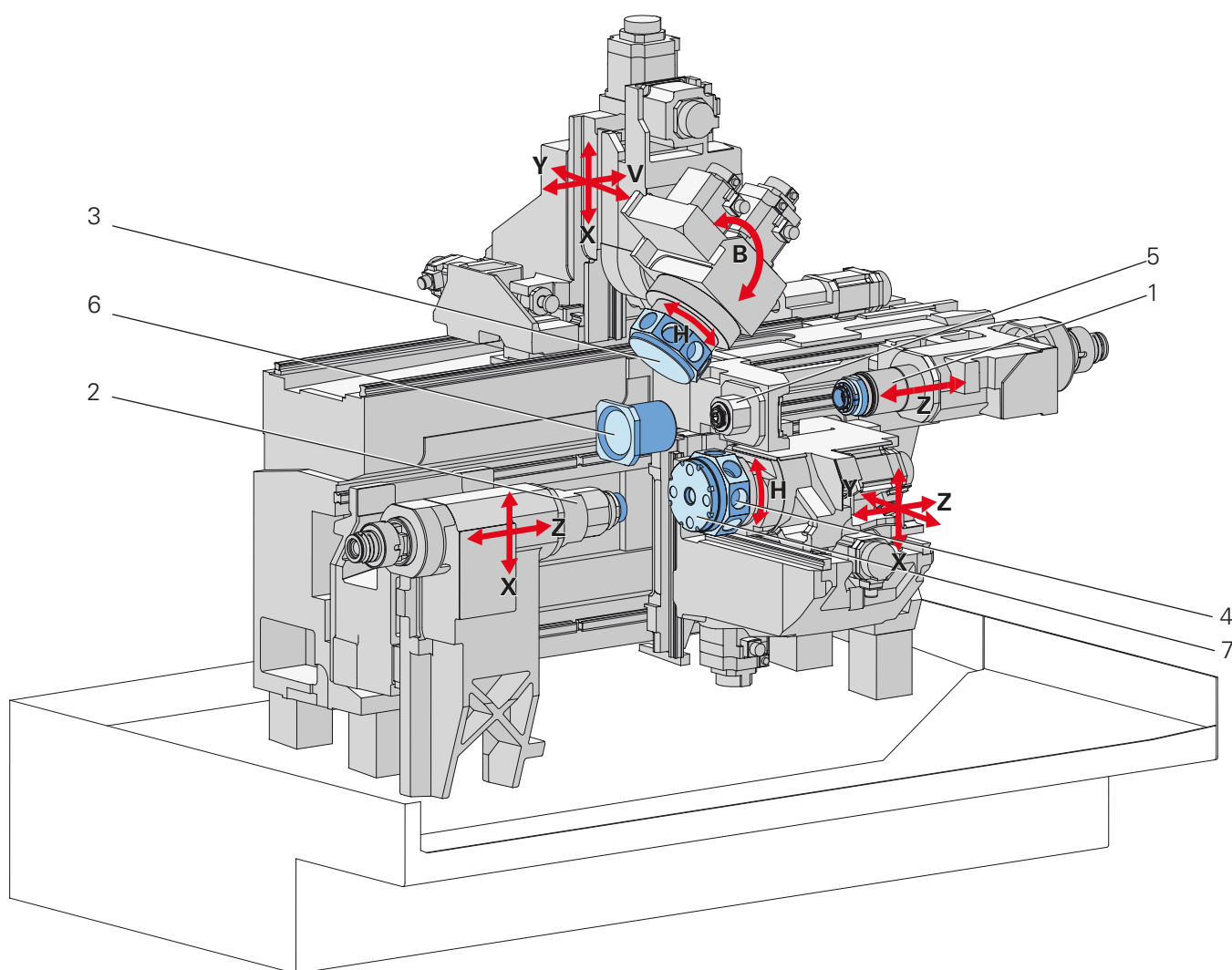
* De par une surveillance de la collision des systèmes partiels entre eux les courses de déplacement totales représentées sont partiellement limitées.

Zone d'usinage du TRAUB TNL20-9

Vue de côté



Système modulaire du TRAUB TNL20-9B



- 1 Broche principale - Z
- 2 Contrebroche - XZ
- 3 Tourelle supérieure - XYZHB
- 4 Tourelle inférieure - XYZH

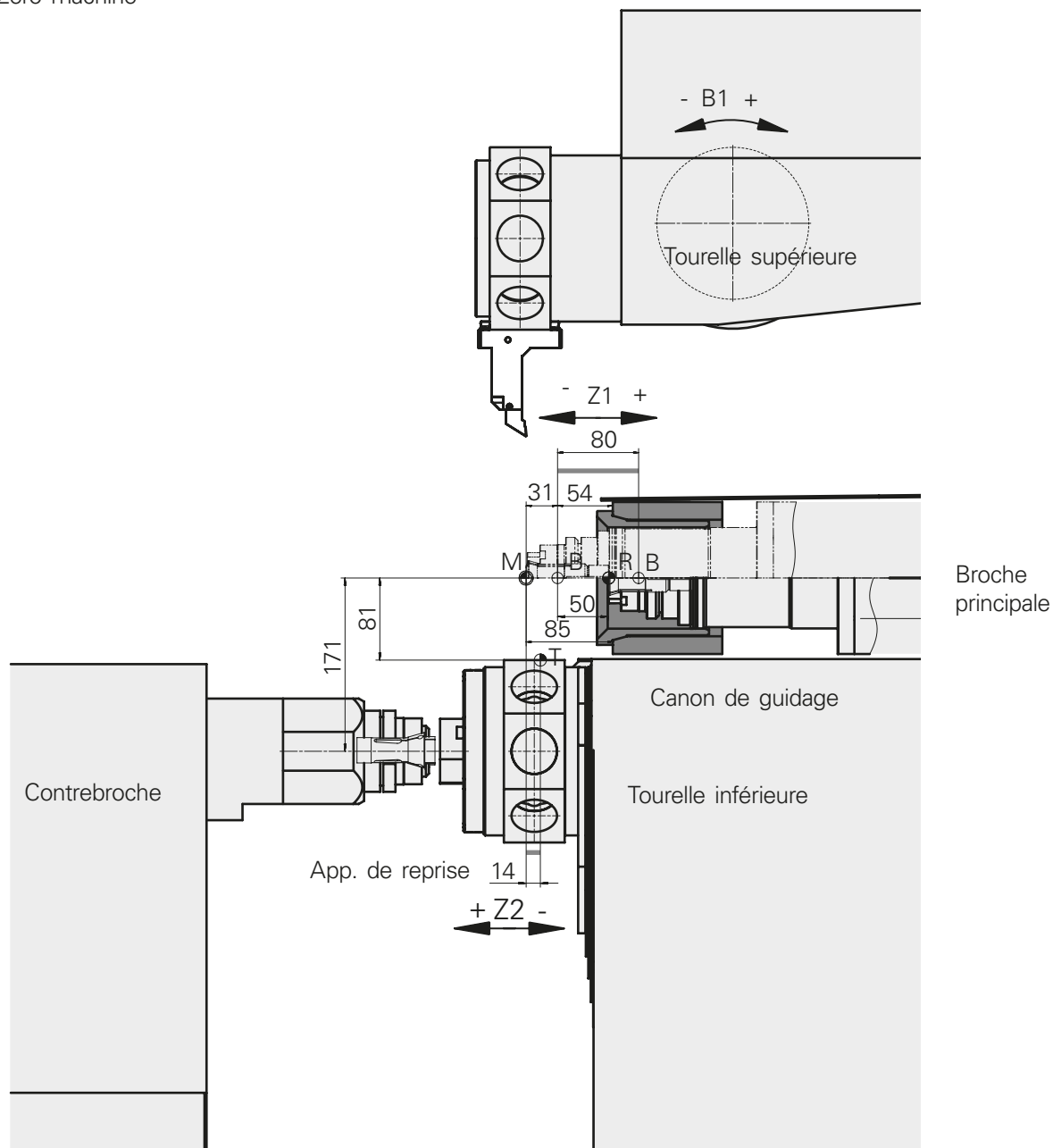
- 5 Canon de guidage
- 6 Douille de guidage
- 7 Appareil de reprise 4 postes

Zone d'usinage du TRAUB TNL20-9B

Poupée fixe, lavage de la pièce

Tourelle 2 au poste 2

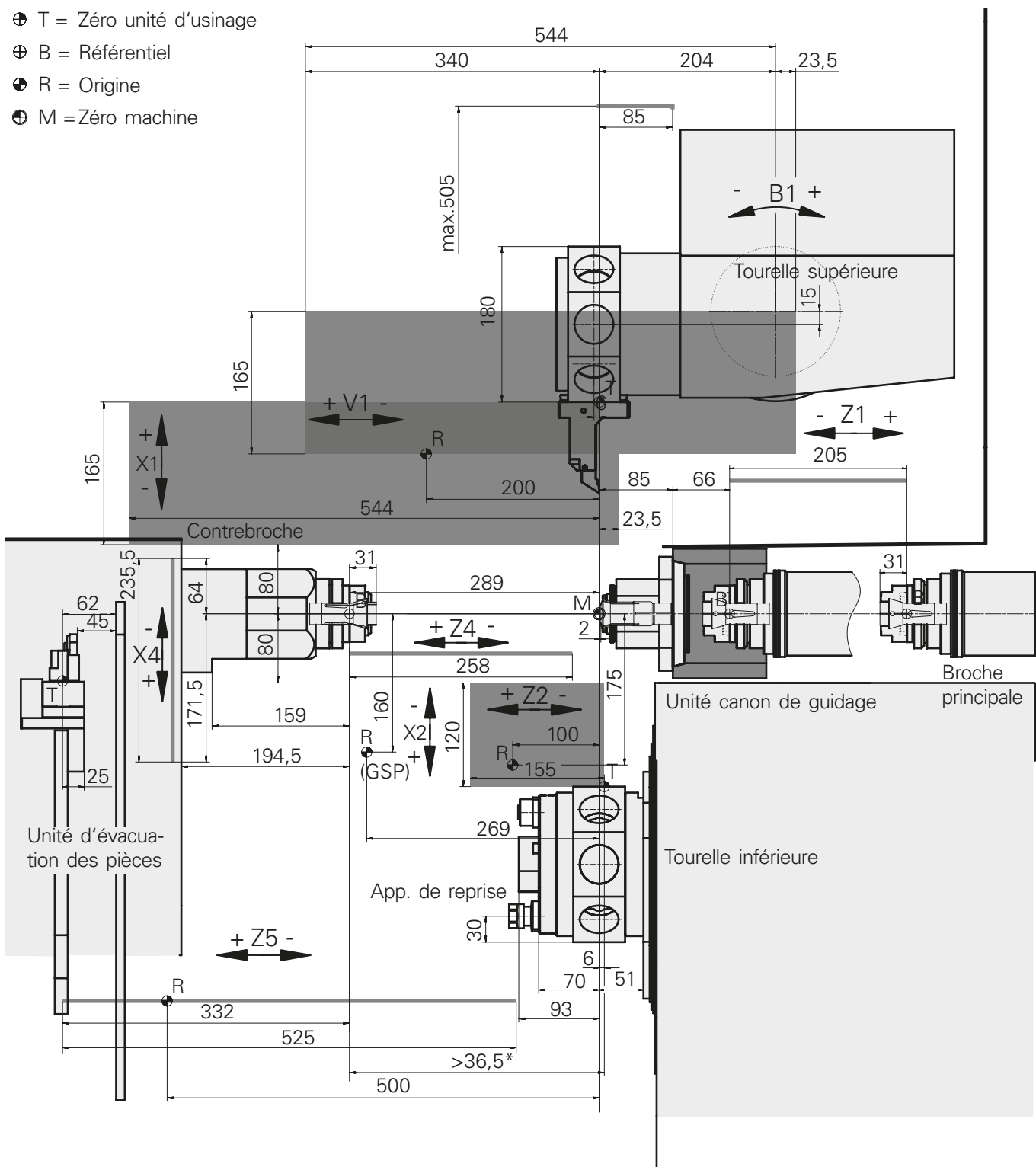
- ⊕ T = Zéro unité d'usinage
- ⊕ B = Référentiel
- ⊕ R = Origine
- ⊕ M = Zéro machine



Zone d'usinage du TRAUB TNL20-9B

Poupée mobile

- ⊕ T = Zéro unité d'usinage
- ⊕ B = Référentiel
- ⊕ R = Origine
- ⊕ M = Zéro machine

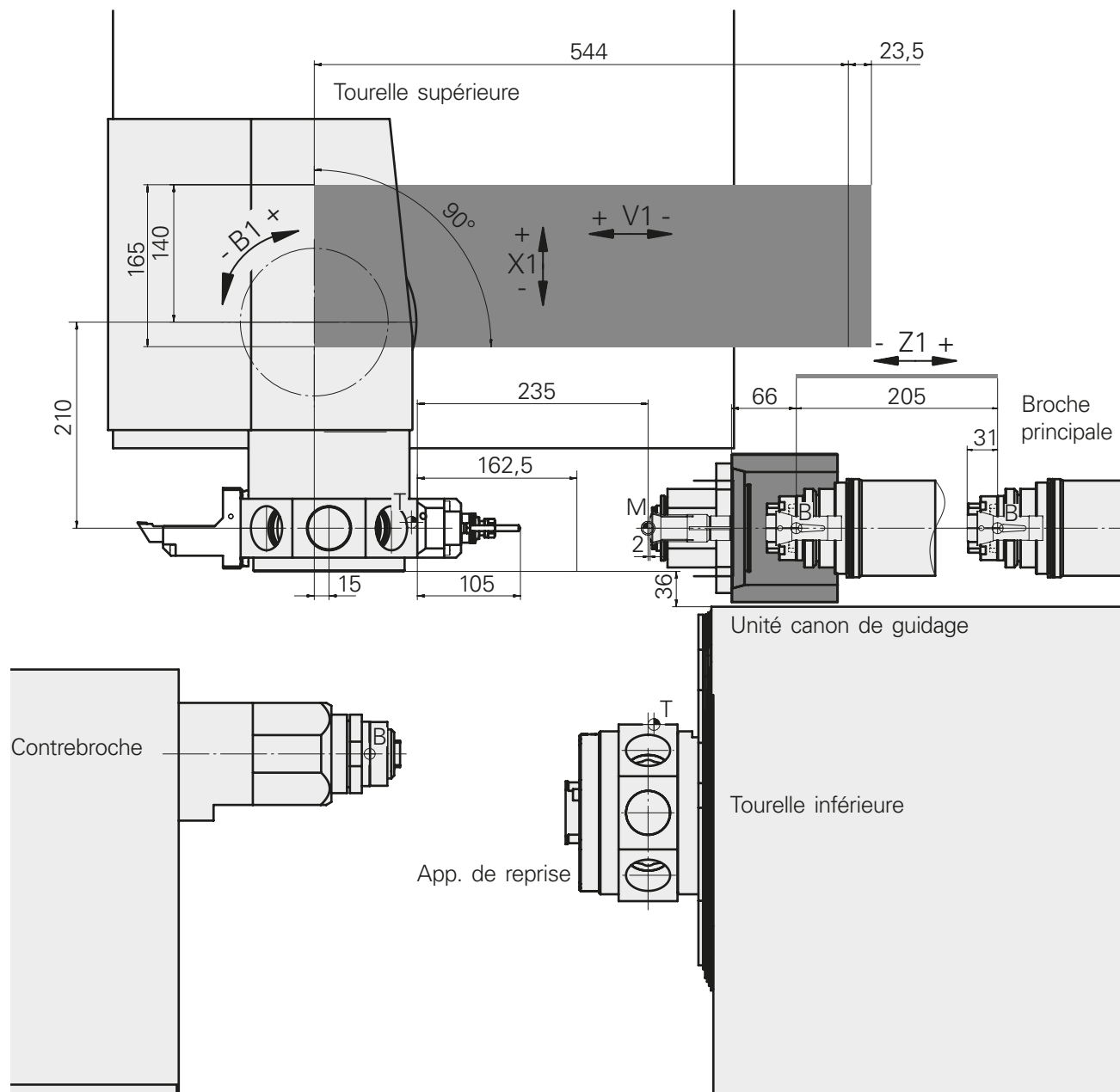


* De par une surveillance de la collision des systèmes partiels entre eux les courses de déplacement totales représentées sont partiellement limitées.

Zone d'usinage du TRAUB TNL20-9B

Axe B -90°, usinage à la broche principale, poupée mobile

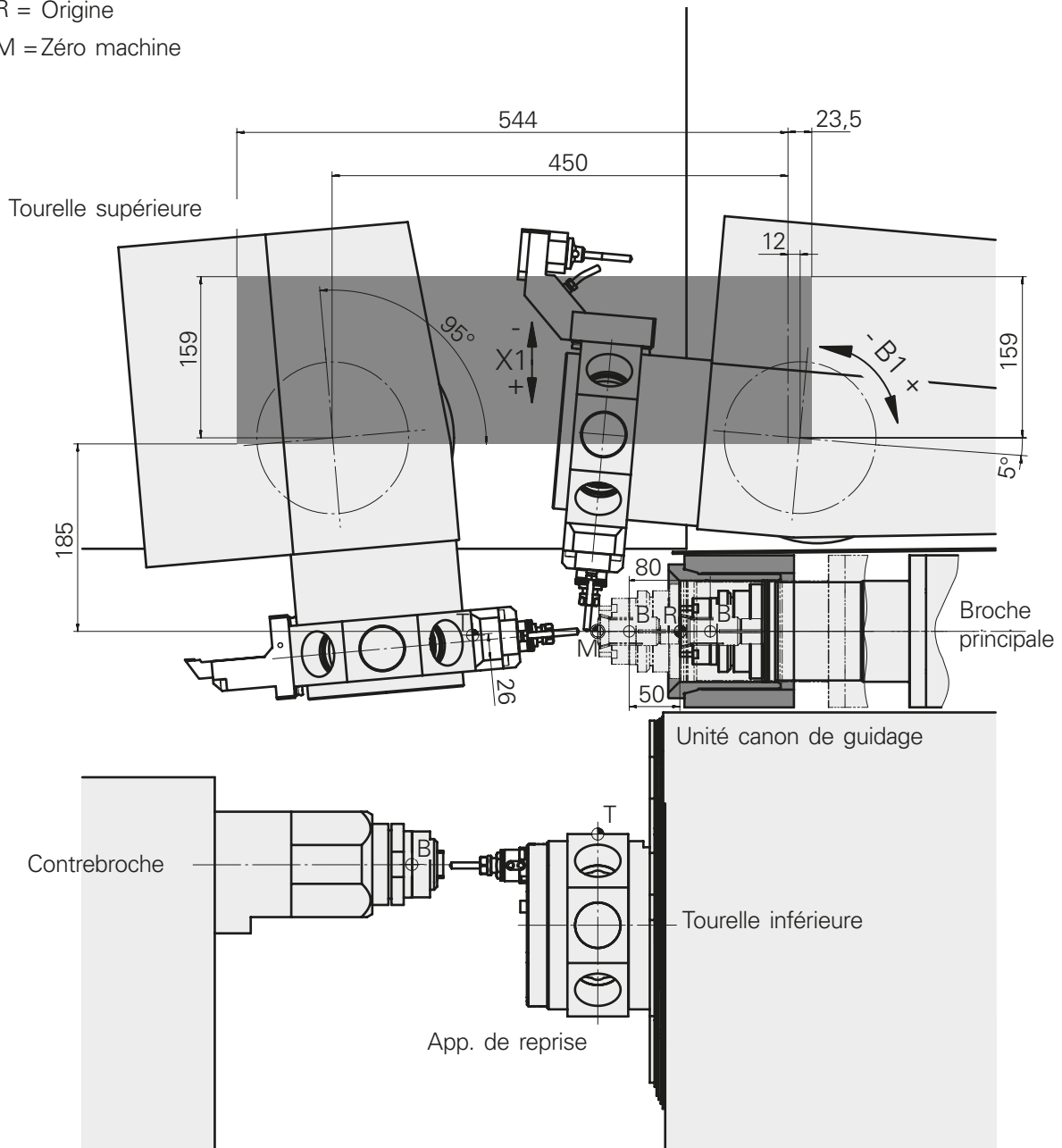
- ⊕ T = Zéro unité d'usinage
- ⊕ B = Référentiel
- ⊕ R = Origine
- ⊕ M = Zéro machine



Zone d'usinage du TRAUB TNL20-9B

Axe B 5°-95°, usinage à la broche principale, poupée mobile

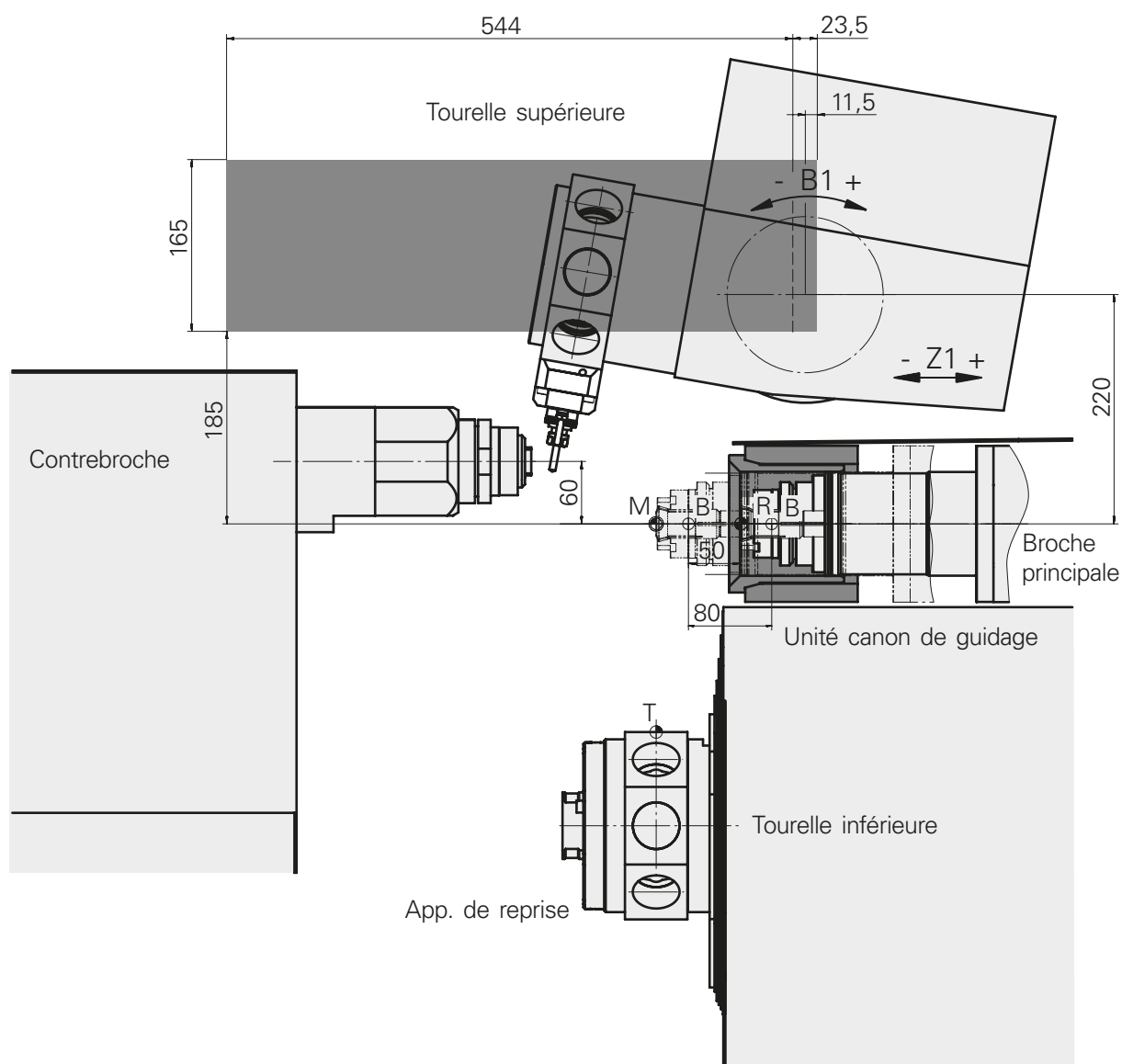
- ⊕ T = Zéro unité d'usinage
- ⊕ B = Référentiel
- ⊕ R = Origine
- ⊕ M = Zéro machine



Zone d'usinage du TRAUB TNL20-9B

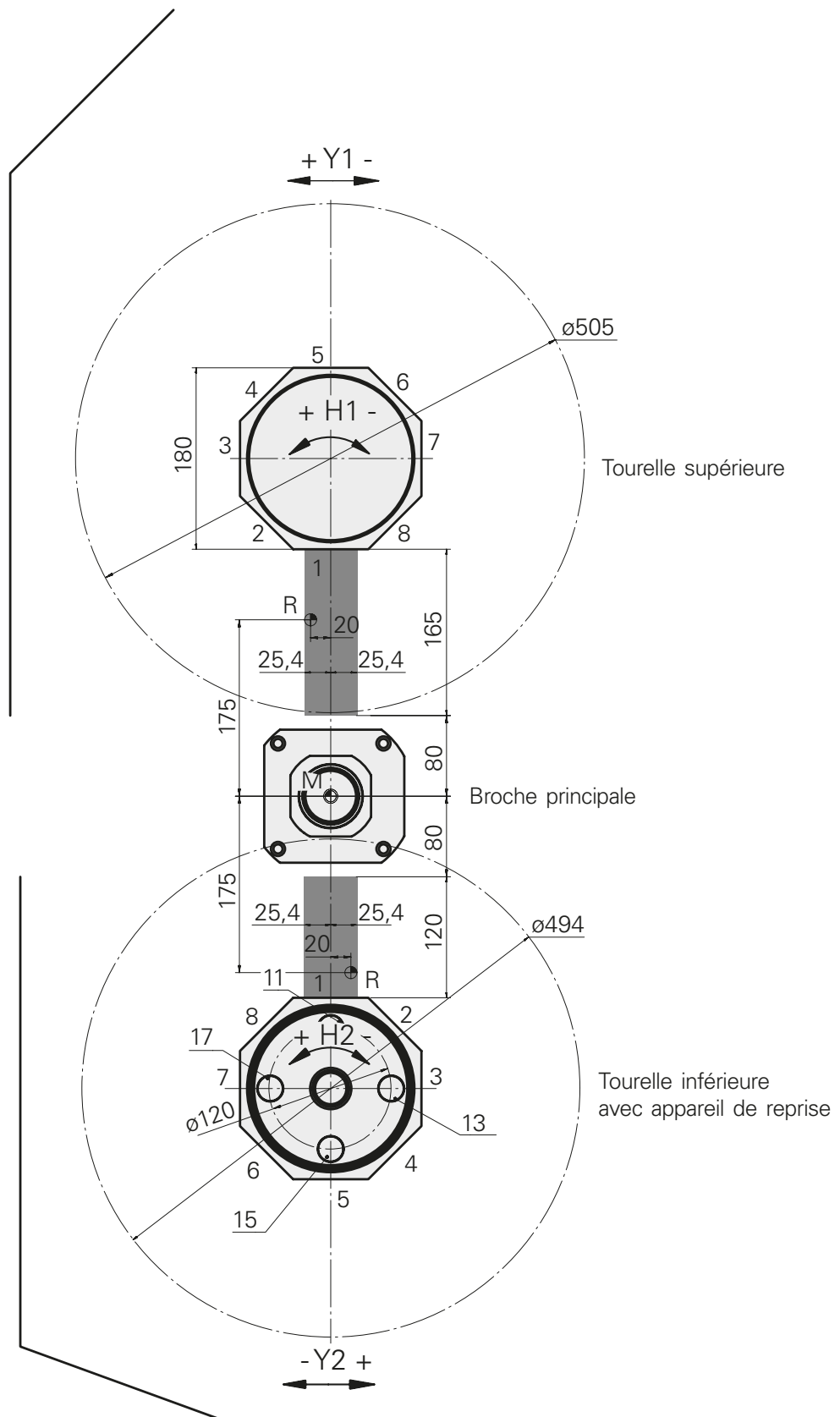
Axe B 10°-95°, usinage à la broche principale, poupée mobile

- ⊕ T = Zéro unité d'usinage
- ⊕ B = Référentiel
- ⊕ R = Origine
- ⊕ M = Zéro machine



Zone d'usinage du TRAUB TNL20-9B

Vue de côté



Unité d'évacuation des pièces

Position de la prise de pièces

Contrebêche X +170

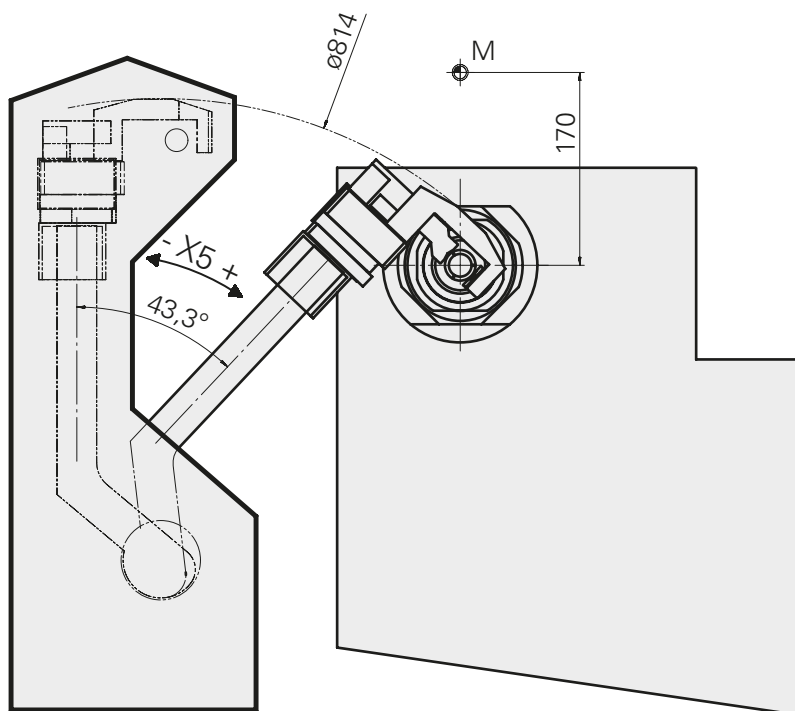


Diagramme de puissance

Outils rotatifs, tourelles supérieure/inférieure, entraînement unique

Plage vitesse de rotation: 0-8000min⁻¹

i Pour les consignes d'utilisation du diagramme se reporter au chapitre Détails techniques.

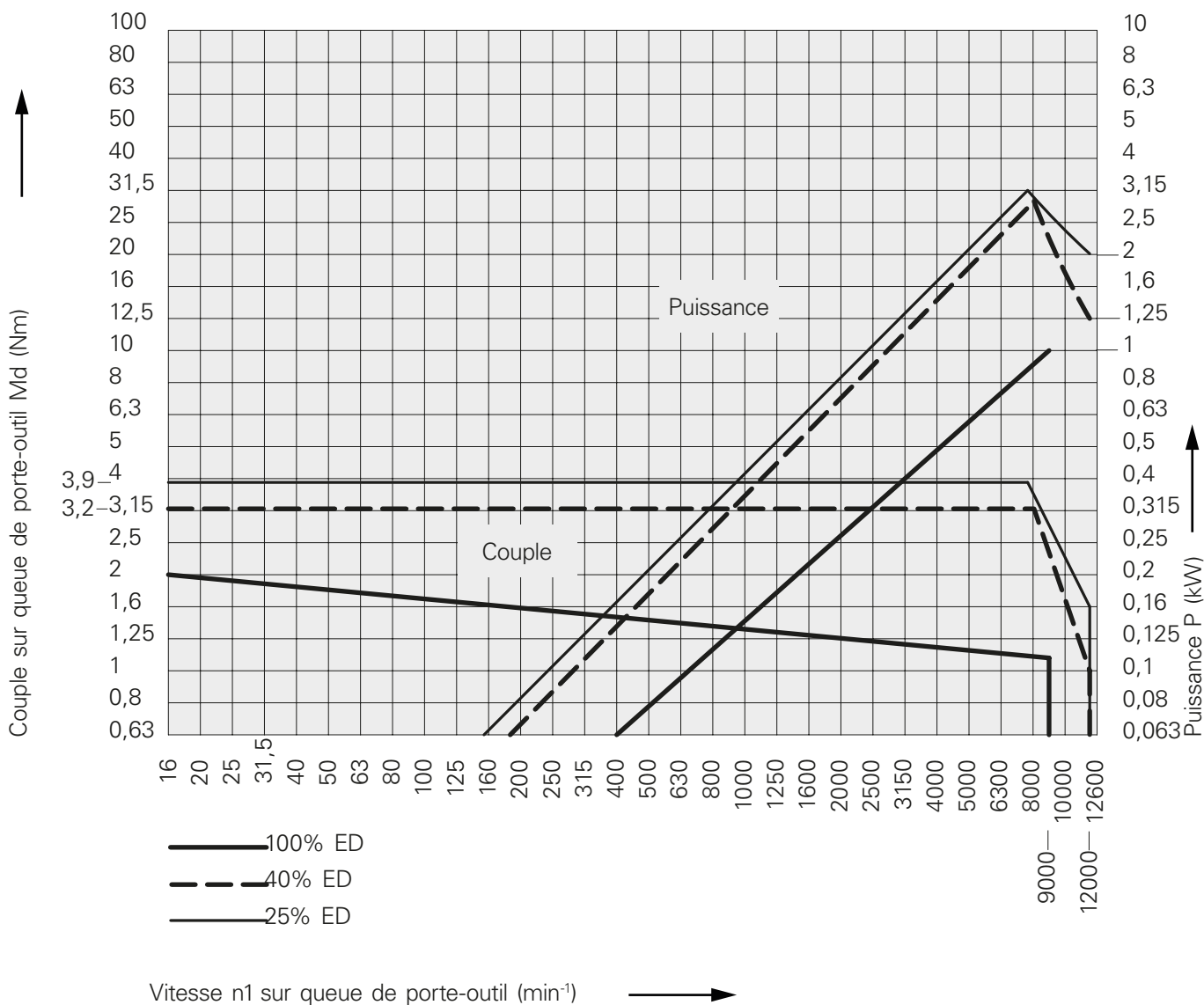


Diagramme de puissance

Outils rotatifs, tourelles supérieure/inférieure, entraînement complet

Plage vitesse de rotation 0-12000min-1



Pour les consignes d'utilisation du diagramme se reporter au chapitre Détails techniques.

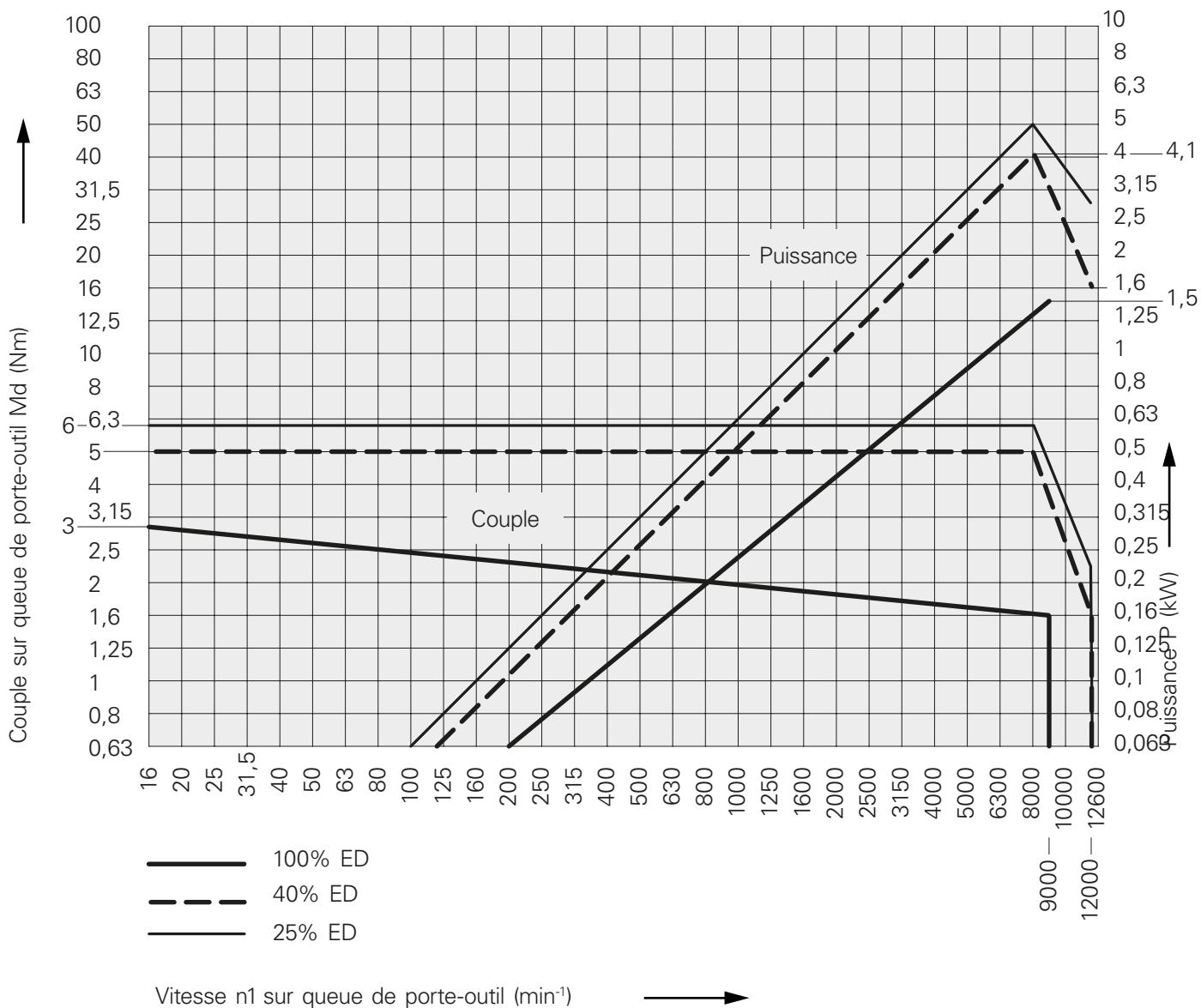


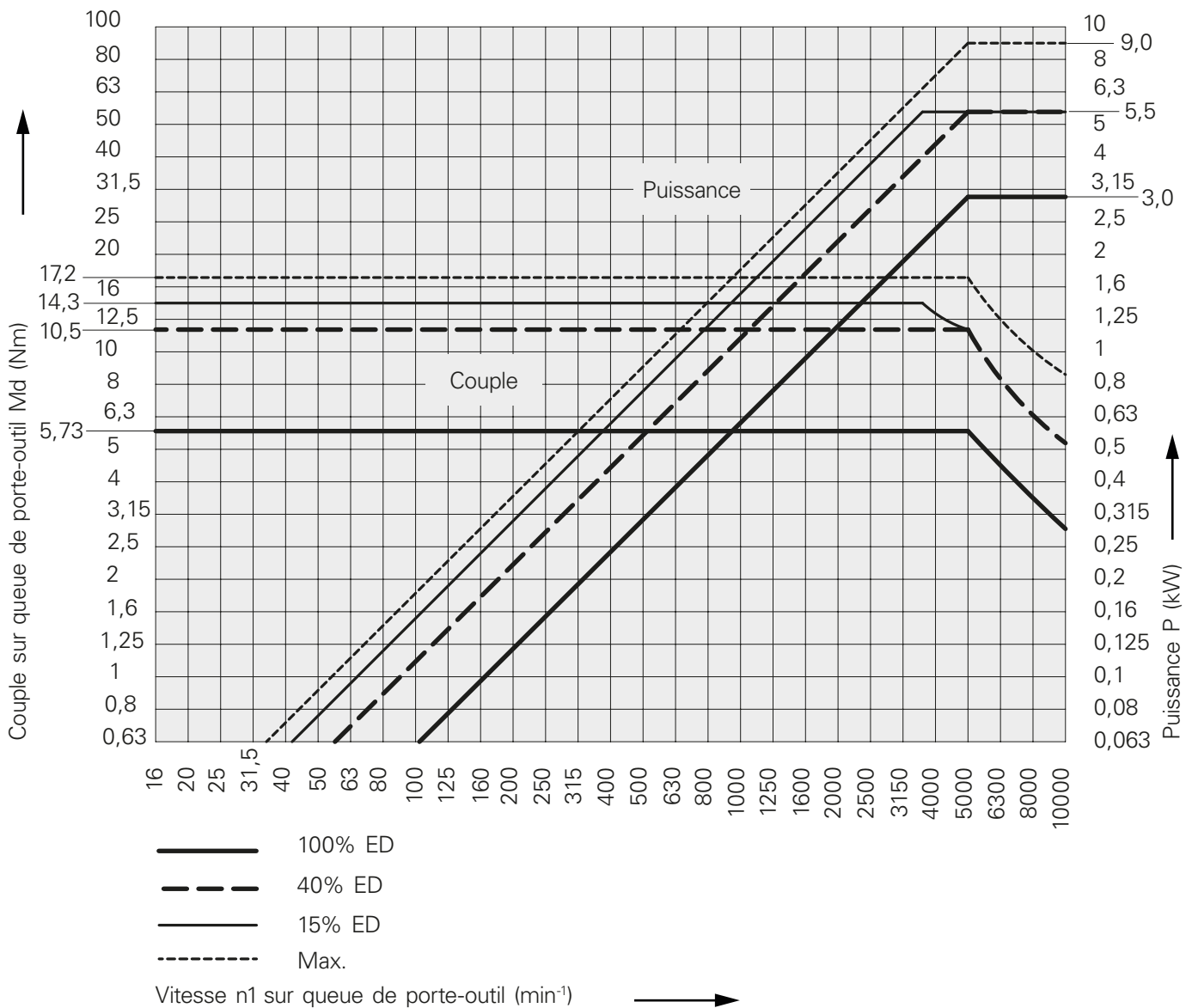
Diagramme de puissance

Broche principale et contrebroche

Plage vitesse de rotation 0-10000min⁻¹



Pour les consignes d'utilisation du diagramme se reporter au chapitre Détails techniques.



INDEX

INDEX

INDEX-Werke GmbH & Co. KG
Hahn & Tessky

Plochinger Straße 92
D-73730 Esslingen

Fon +49 711 3191-0
Fax +49 711 3191-587

info@index-werke.de
www.index-werke.de