

SESSION 2023

**CAPLP
CONCOURS EXTERNE
ET CAFEP**

Section : GÉNIE MÉCANIQUE

Option : PRODUCTIQUE

EPREUVE ECRITE DISCIPLINAIRE

Durée : 5 heures

Calculatrice autorisée selon les modalités de la circulaire du 17 juin 2021 publiée au BOEN du 29 juillet 2021.

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.

Il est demandé au candidat d'utiliser les documents réponses fournis. Il peut expliciter ses réponses sur la copie. L'ensemble des documents est à placer dans cette copie qui servira de « chemise » pour toute la composition.

Il appartient au candidat de vérifier qu'il a reçu un sujet complet et correspondant à l'épreuve à laquelle il se présente.

Si vous repérez ce qui vous semble être une erreur d'énoncé, vous devez le signaler très lisiblement sur votre copie, en proposer la correction et poursuivre l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, vous devez la (ou les) mentionner explicitement.

NB : Conformément au principe d'anonymat, votre copie ne doit comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé consiste notamment en la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de la signer ou de l'identifier. Le fait de rendre une copie blanche est éliminatoire.

Tournez la page S.V.P.

A

INFORMATION AUX CANDIDATS

Vous trouverez ci-après les codes nécessaires vous permettant de compléter les rubriques figurant en en-tête de votre copie.

Ces codes doivent être reportés sur chacune des copies que vous remettrez.

► Concours externe du CAPLP de l'enseignement public :

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
EFE	4200J	101	9311

► Concours externe du CAFEP/CAPLP de l'enseignement privé :

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
EFF	4200J	101	9311

SOMMAIRE

Le sujet comporte 3 dossiers :

1. Dossier Sujet, 17 pages, temps de lecture conseillé 20 min

- Présentation de l'entreprise
- Présentation du support
- Présentation du contexte professionnel
- Partie 1 : Analyse du système
- Partie 2 : Préparation de la fabrication
- Partie 3 : Contrôle

2. Dossier Documents Techniques DT1 à DT21

- Dessin définition (DT1)
- Repérage des surfaces usinées du corps (DT2)
- Nomenclature des opérations d'usinage du corps (DT3.1 à DT3.4)
- Nomenclature partielle Bouton STOP (DT4)
- Goupilles cylindriques NORELEM (DT5)
- Tolérances générales Iso 2768 (DT6)
- Ressort (DT7)
- Pignons intervenants dans la fréquence de rotation (DT8)
- Train Epicycloïdal (DT9)
- Caractéristiques Machine INTEGREX I200S (DT10.1 DT 10.2)
- Écarts Alésages limites ISO (DT11)
- Écarts arbres limites ISO (DT12)
- Tête d'alésage HORN à rendement élevé (DT13.1 à DT13.7)
- Conditions de coupe Tête à aléser HORN (DT14)
- Fraise Ø 40 SECO (DT15.1 à DT15.4)
- Outil à gorge HORN (DT16)
- Sélection du pas fonction hauteur de crête en balayage (DT17)
- Temps des opérations ancienne et nouvelle gamme (DT18)
- Stylets pour MMT (DT19)
- Carte de suivi (DT20)
- Solutions pratiques pour problèmes d'alésage HORN (DT21.1 à DT21.2)

3. Dossier Réponses Documents DR1 à DR21

- Partie 1 : Analyse du système (DR1 à DR2)
- Partie 2 : Préparation de la fabrication (DR3 à DR6)
- Partie 3 : Contrôle (DR7)

		Durée conseillée
Partie 1	Analyse du système	1h30
Partie 2	Préparation de la fabrication	2h00
Partie 3	Contrôle	1h30

Présentation de la société SETITEC



Pour devenir le leader mondial dans les solutions d'assemblage, la marque **Desoutter** a su rassembler beaucoup de compétences et d'expertises.

Fondée en 1914, la société **Desoutter** est le spécialiste en visseuses pneumatiques, perceuses et unités de perçage.

SA filiale SETITEC Line, fondée en 2005, est spécialisée dans les outils de perçage de pointe pour l'industrie aéronautique.

UPA - Unités de Perçage Automatique SETITEC



- Source Site Web DESOUTTER

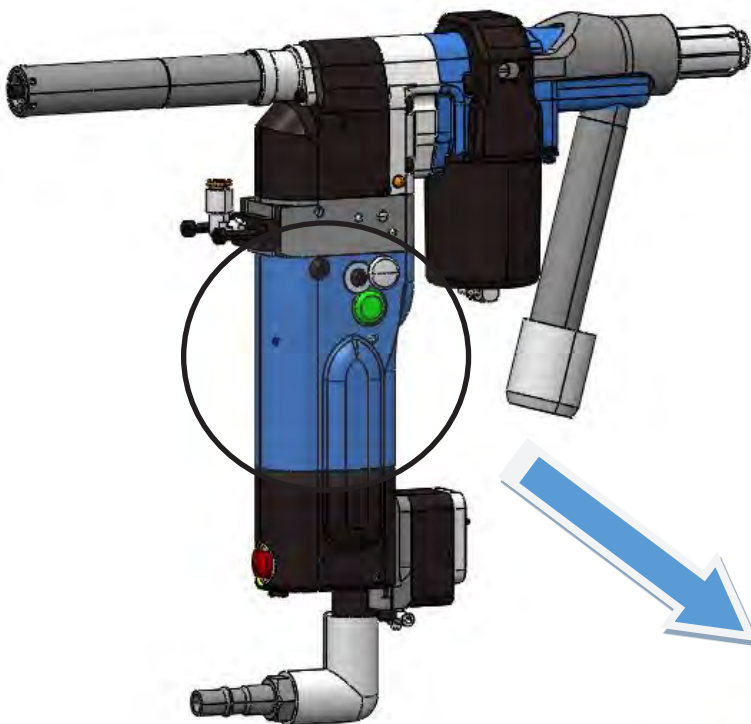
Présentation du support

Les **unités de perçage pneumatiques** avancées de la gamme SETITEC sont dédiées aux opérations de perçage semi-automatique aéronautiques.

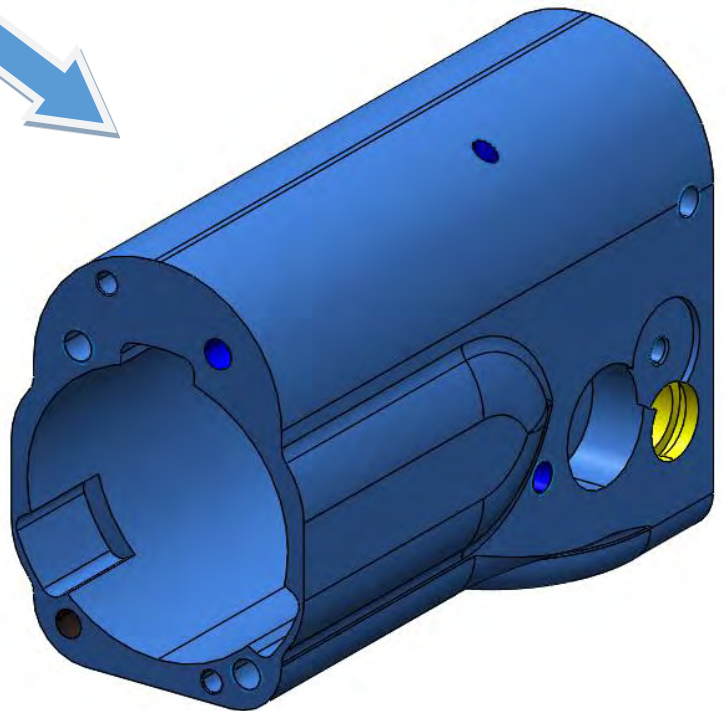
L'étude porte sur le **corps** de la perceuse.

Le produit est actuellement fabriqué et assemblé en partie sur le site de la société EODA.
La production est de **300 pièces par mois**.

Unité de Perçage



PIÈCE ÉTUDIÉE : LE CORPS 1



Contexte professionnel :

Pour gagner en productivité, le bureau des méthodes souhaite optimiser la fabrication de la pièce « corps » de l'Unité de Perçage Automatique.

La fabrication du corps 1 est confiée en partie à la société **EODA**, située à Pont sur Sambre dans les HAUTS de FRANCE.

Cette société est spécialisée dans l'usinage de pièces complexes et possède une large gamme de machines à commandes Numériques de diverses capacités.

Stratégie de fabrication actuelle :

L'entreprise EODA désire gagner au moins 10% du temps de fabrication actuel.

- Phase 00 : Débit du Brut
- Phase 10 : Préparation b
- Phase 20 : Usinage Centre multifonctions 5 axes
- Phase 30 : Anodisation

Stratégie envisagée :

- une reprise récente de l'étude de la gamme fait apparaitre que la pièce serait usinable sur un **centre d'usinage MAZAK Integrex I200S** en partie, puis une reprise sur centre 3 axes vertical, disponible également dans l'entreprise, ce pour réduire la charge du centre ;
- la décision d'étudier des remplacements d'outils éventuels est lancée sur toutes les opérations.



DOSSIER SUJET

PARTIE 1 : ANALYSE DU SYSTÈME

DURÉE CONSEILLÉE : 1h30

Afin d'appréhender le fonctionnement du système, cette partie concerne l'étude fonctionnelle de l'unité de perçage automatique (UPA).

Les unités de Perçage ne possèdent qu'un moteur qui génère par un système vis / écrou, à la fois le mouvement de rotation et le mouvement d'avance de l'outil.

Les vitesses de rotations sont réglées par l'intermédiaire d'une série d'étages de réduction.

Documents à consulter : DR1.1 DR1.2	Réponse sur : DR1.1 et copie
--	-------------------------------------

Question 1.1 : D'après la description du fonctionnement global de l'unité de perçage automatique, **entourer** de deux couleurs différentes sur le schéma cinématique du DR1.1, les pignons participant à la rotation de l'outil et ceux intervenant dans l'avance de l'outil. **Préciser** par une légende vos choix

Question 1.2 : **Donner** le nom des liaisons **L1** et **L2** repérées sur le document **DR1.1**.

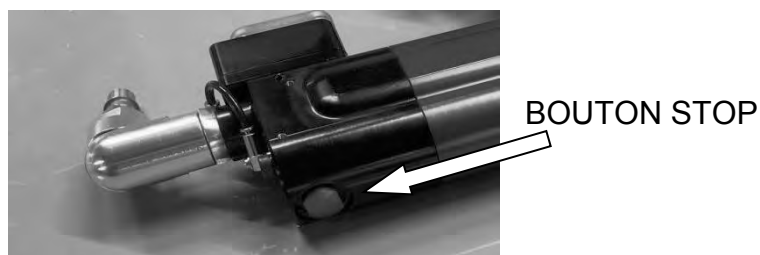
Question 1.3 : Sachant que l'outil monté sur l'UPA est un foret coupe à droite, **définir** et **justifier** l'inclinaison de l'hélice de la broche sur copie.

Question 1.4 : **Préciser** si la représentation de la liaison **L1** sur le document DR1.1 correspond à votre réponse à la question 1.3. **Justifier**.

Documents à consulter : DT4	Réponse sur : DR2-1 , DR2-2 et copie
------------------------------------	---

Question 1.5 : **Réaliser** la gamme de montage des différentes pièces de l'unité permettant le montage du bouton stop assurant l'arrêt de la machine. **Préciser** les outillages mobilisés.

Remarque : Le fonctionnement nécessitant du graissage, tous les joints doivent être montés graissés.



Le joint repéré **08** nécessite d'être monté une fois le piston inséré dans le corps.

Question 1.6 : Expliquer cette contrainte.

De ce fait, un outillage dédié est utilisé pour faciliter le montage.

Question 1.7 : Proposer un croquis de l'outillage et une explication succincte du montage.

Documents à consulter : DT1-DT11-DT12	Réponse sur : Copie
--	----------------------------

Le montage des goupilles Ø 3 nécessite un assemblage possible à la main dans le corps 1.

Question 1.8 : Vérifier la condition de jeux Maxi et mini entre le **corps 1** et les goupilles.

Documents à consulter : DT7	Réponse sur : Copie
------------------------------------	----------------------------

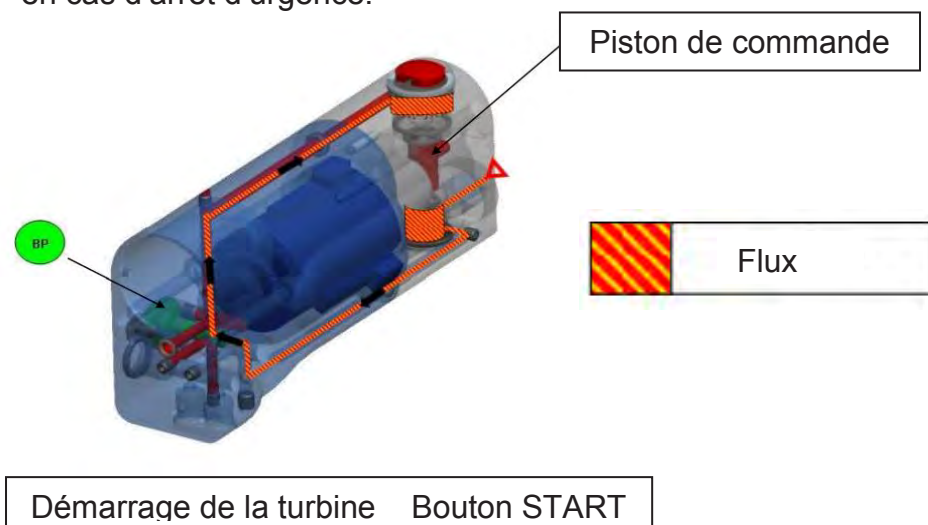
Principe de fonctionnement du démarrage de la turbine et auto-maintien de celle-ci :

La pression de travail de l'UPA est comprise entre 5.5 et 7.5 bars.

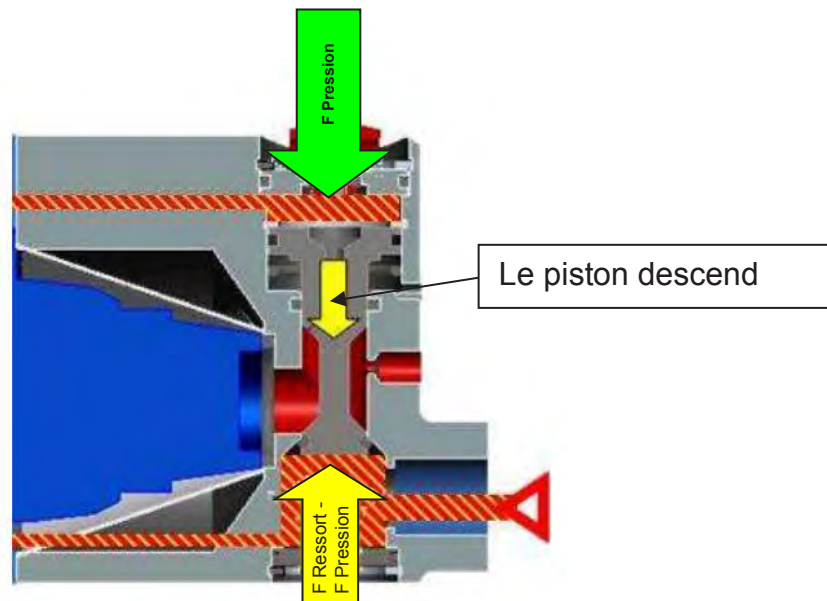
L'alimentation en air de la turbine est réalisée par un piston de commande logique situé dans le bloc moteur.

Ce piston de commande logique assure les fonctions suivantes :

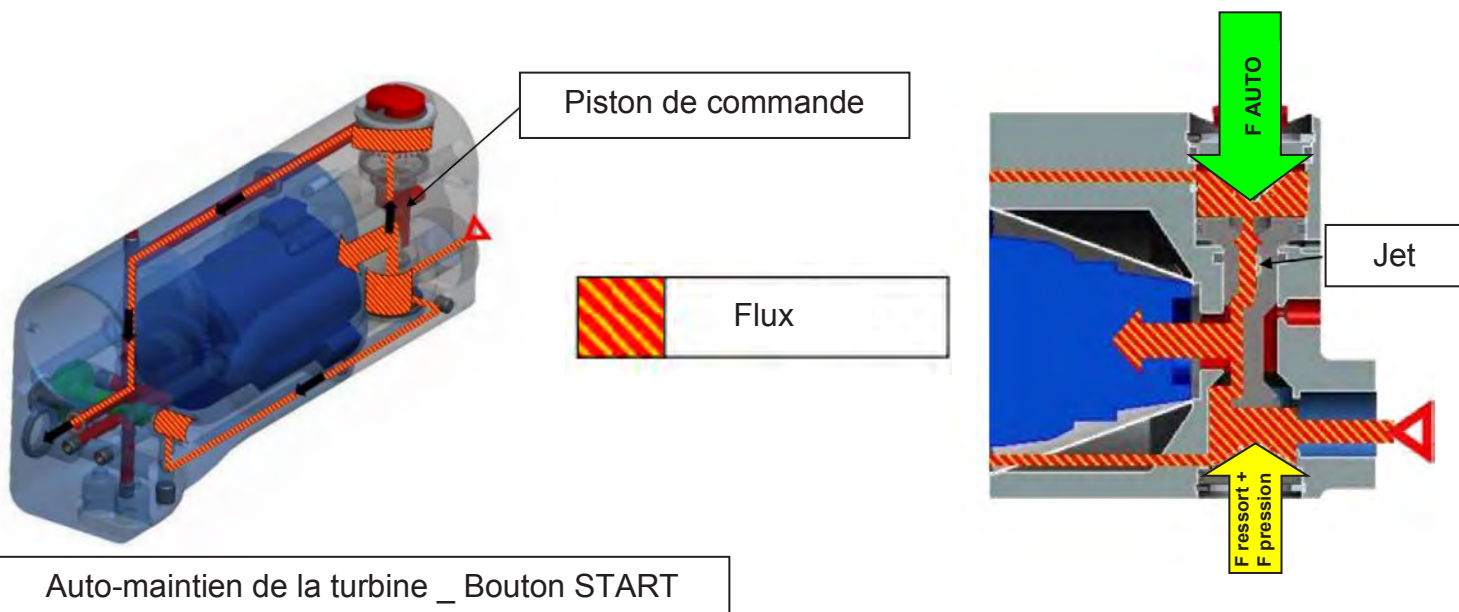
- démarrage de la turbine ;
- fonction d'auto-maintien ;
- fonction d'arrêt de la turbine :
 - ✓ à la fin du cycle de fonctionnement ;
 - ✓ en cas d'arrêt d'urgence.



Comme la force créée par la pression d'alimentation sur la partie supérieure du piston : " $\vec{F}_{Pression}$ " est supérieure à la pression d'alimentation sur la partie inférieure du piston : " $\vec{F}_{Ressort}$ " + " $\vec{F}_{Pression\ Air}$ ", le piston de la commande logique descend et l'air entre dans la turbine.



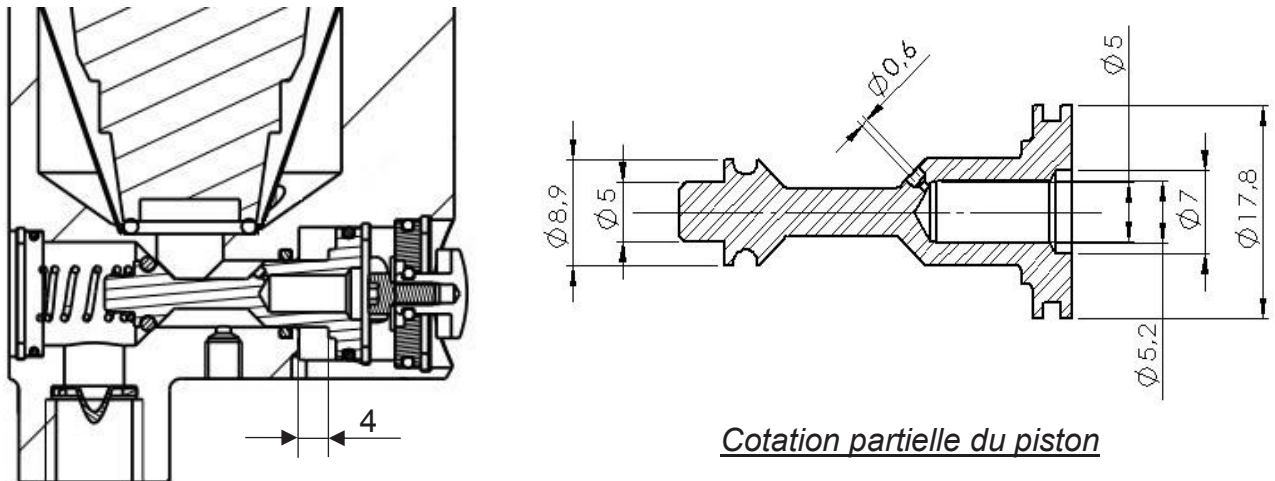
Lorsque le bouton START (BP) est relâché, l'alimentation en air n'est plus réalisée par le bouton START (BP). L'équilibre de la position du piston, qui garantit son maintien, résulte du débit d'air soufflé de la turbine passant par un jet d'air à l'intérieur du piston de commande logique. Cet air crée une force " $\vec{F}_{Automatique}$ " qui est, par rapport aux surfaces, supérieure à " $\vec{F}_{Ressort}$ " + " $\vec{F}_{Pression\ Air}$ "



Question 1.9 : D'après les caractéristiques suivantes du ressort, **vérifier** par le calcul que celui-ci est correctement dimensionné pour assurer le fonctionnement du piston de commande logique.

- Diamètre d'enroulement moyen : 6.4 mm
- Diamètre du fil : 0.9 mm
- Nombre de spires actives : 3.5
- Longueur libre L_0 du ressort : 13.2 mm
- Matériau : Inox A2

Remarque : une fois monté, le ressort est préchargé et sa longueur est de 12.3 mm, et le déplacement maximum du piston est de 4 mm.



Documents à consulter : DT8-DT9	Réponse sur : Copie
--	----------------------------

CALCUL DE LA FRÉQUENCE DE ROTATION N en tr/min SORTIE BROCHE :

À partir des documents Techniques :

Question 1.10 : Calculer les vitesses de rotations intermédiaires, N2, N3 en sortie de train épicycloïdal, N4, N5 puis N6.

Les calculs seront détaillés sur copie.

PARTIE 2 : PRÉPARATION DE LA FABRICATION

DURÉE CONSEILLÉE : 2h00

Le bureau des méthodes souhaite valider la fabrication du corps de l'unité de perçage. Le nombre de phases sera réduit par l'utilisation du centre d'usinage bi broche multiaxes Mazak.

Dans un second temps le bureau des méthodes engage une réflexion sur le choix de certains outils, et sur l'opportunité de scinder les deux sous phases sur deux machines distinctes .

Documents à consulter : DT10	Réponses sur : DR3
-------------------------------------	---------------------------

Question 2.1 : Repérer les axes de la machine.

Documents à consulter : DT1	Réponses sur : DR4
------------------------------------	---------------------------

Question 2.2 : Représenter le nouveau brut capable en sachant que le choix a été fait d'une prise de mors sur un diamètre de 50 mm, longueur 45 mm, avec serrage sur 20 mm et butée dans le mandrin. **Représenter** la zone limite de sécurité / face avant des mors

La surépaisseur / pièce en longueur sera de 2 mm / face avant

Représenter la prise de mors, l'OP pour l'usinage broche de gauche ainsi qu'un éventuel décalage

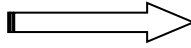
Documents à consulter : DT3	Réponses sur : Copie
------------------------------------	-----------------------------

Question 2.3 : Sur le document Industriel regroupant les différentes phases de fabrication, **proposer** une optimisation des opérations afin de réduire le temps d'usinage : **proposer** dans un premier temps les différentes possibilités théoriques pour réduire le temps en général, puis d'après le document fourni, **vérifier** celui-ci et éventuellement **proposer** une (des) modification (s).

Question 2.4 : Dans le cadre d'un changement d'outil, **déterminer** la tête d'alésage à rendement élevé **HORN**, pour l'usinage du $\varnothing 32 \text{ H7}$ qui remplacera la tête à alésar WNT 1 utilisée auparavant, **donner** la nuance de la matière de coupe de la tête adaptée à la matière du corps, **donner** le code matière.



Ancienne tête à alésar
WNT



Nouvelle tête à alésar à
haut rendement

Pour le choix de la plaquette, on utilisera une plaquette rectifiée de type DR. Pour le diamètre de la plaquette à rectifier, on tiendra compte de l'épaisseur d'anodisation : **0.006 au rayon**. Le travail s'effectue à partir de la cote moyenne, la marge d'approche est de 2 mm.

Préciser :

- le diamètre moyen du $\varnothing 32 \text{ H7}$;
- le diamètre de la plaquette à rectifier ;
- la tolérance de la plaquette ;
- la référence de la plaquette sur mesure ;
- le nombre de dents de la plaquette ;
- la plage de vitesse de coupe préconisée ;
- l'avance préconisée f_z ;
- la longueur d'alésage.

Pour le calcul on choisira les paramètres modérés, donc mini.

Déterminer les conditions de coupe associées à l'outil choisi :
 V_c , f_z , N , et V_f

Question 2.5 : Sur la gamme de fabrication, **relever** le temps de coupe pour l'alésage $\varnothing 32 \text{ H7}$ en finition :

Question 2.6 : **Calculer** le temps de coupe du nouvel outil.

T_c = Temps d'usinage
Tempo Ciclo

$$T_c = \frac{L + SL}{V_f} \text{ [min]}$$

L = Longueur de perçage [mm]
Lunghezza di alesatura [mm]

SL = Distance de sécurité [mm]
Distanza di sicurezza [mm]

Conclure sur le choix de cet outil et répondre à la question « permet-il un gain de temps pour une série de 300 pièces par mois ? »

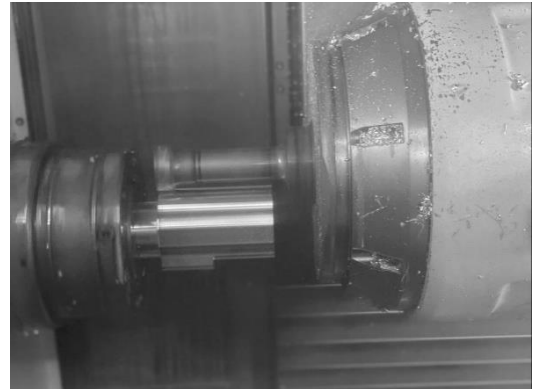
Documents à consulter : DT1- DT15	Réponses sur : Copie
--	-----------------------------

Question 2.7 : En fonction des disponibilités machines, **donner** 2 possibilités de combinaison d'axes afin de réaliser l'usinage en ébauche du profil extérieur.

Question 2.8 : Déterminer l'ensemble de la fraise carbure COMBIMASTER SECO Ø 40 mm à monter sur le tour multiaxe de l'usinage en ébauche du profil extérieur. **Justifier** vos choix.

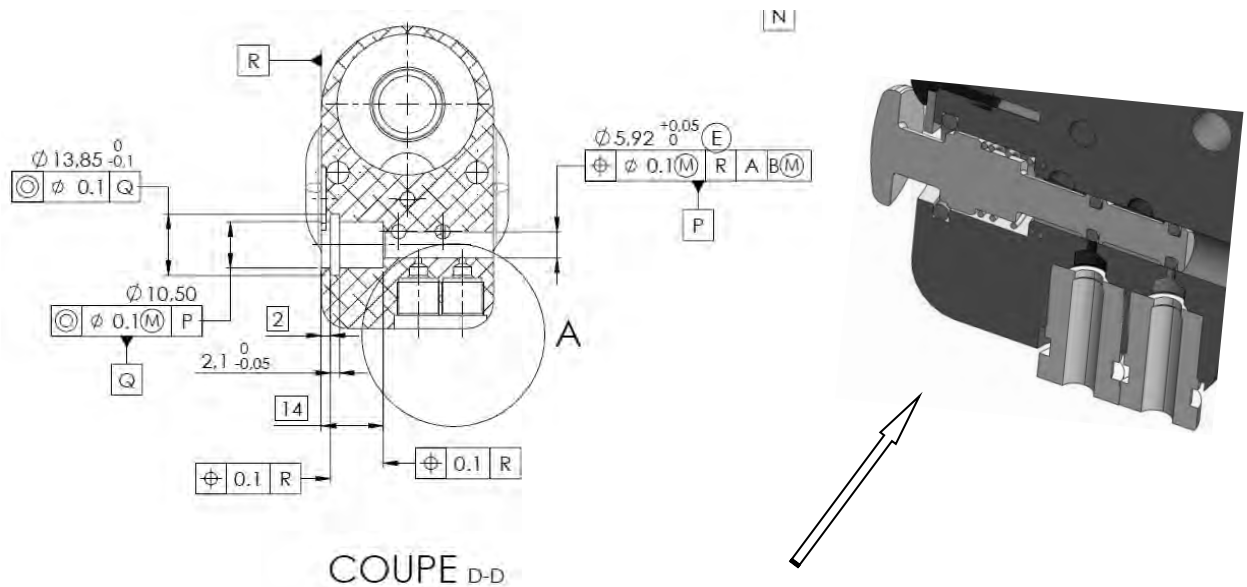
Données :

- Distance de sécurité mini : 5 mm de la face rep1
- Sur longueur d'usinage de 3 mm
- $A_p = 4.5$ mm



Préciser la longueur de l'usinage à prendre en compte, la désignation de la fraise, la désignation de l'attachement, la désignation de la plaquette (NUANCE H15)

On souhaite définir l'outil permettant l'usinage de la gorge recevant le joint torique.



Coupe partielle Solidworks (vue du joint)



Question 2.9 : Déterminer l'outil de marque Horn, **préciser** la référence de l'outil, **justifier** votre choix.

Donner la position angulaire des axes B et C pour l'usinage de la gorge.



à indiquer sur la copie :

AXE ____ Position Angulaire : ____°

AXE ____ Position Angulaire : ____°

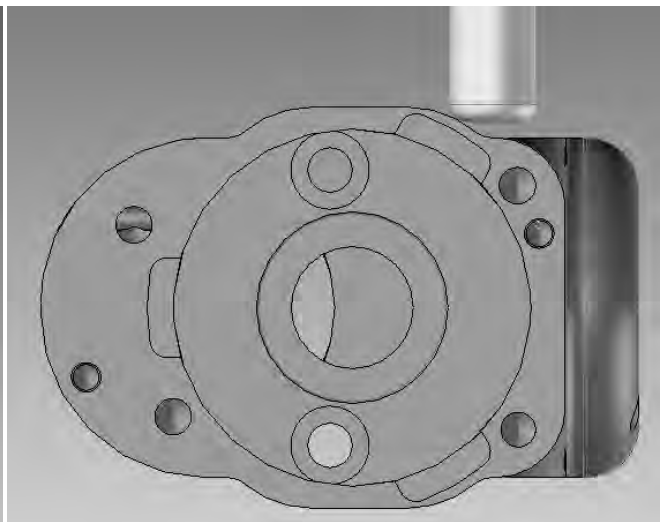
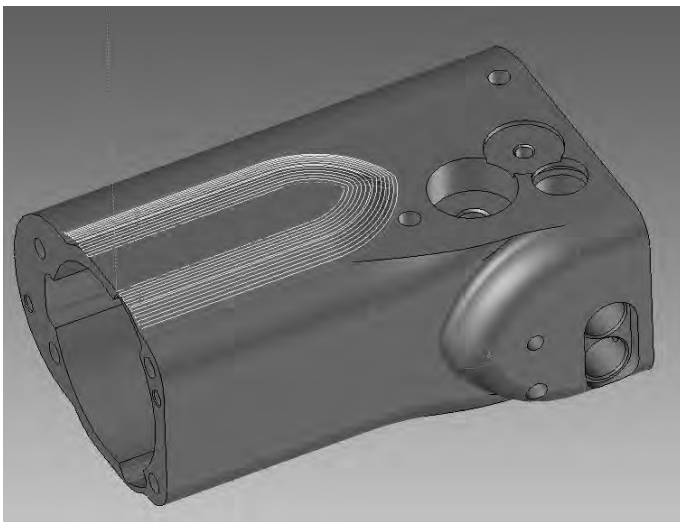
Décrire le cycle de l'outil sur le **DR5**

La surface repérée en rouge sur l'image ci-dessous correspond à l'opération de balayage réalisée avec une fraise torique Ø10R2.



Question 2.10 : Calculer le pas de balayage nécessaire à la réalisation de ces surfaces sachant que la stratégie utilisée pour usiner ces surfaces est :

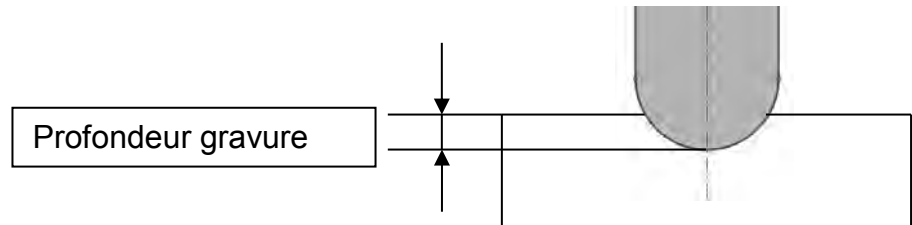
« **finition à pas constant** » : Plus particulièrement destinée à la finition des pièces. Ce type d'opération consiste à réaliser, de manière automatique, l'usinage d'une pièce, constituée d'un ensemble de faces, en effectuant une suite de contournages pratiquement concentriques, tout en faisant varier l'espace entre chaque passe de façon à conserver une hauteur de crête constante, quel que soit le galbe de la pièce, tout en s'appuyant sur un contour donné par l'opérateur.



Question 2.11 : Proposer une solution pour réaliser autrement cette opération qu'en mode balayage pour gagner du temps.

La gravure de l'indication « START » et « EQUIP » doit être nette et bien lisible.

Question 2.12 : **Déterminer** la largeur de la gravure réalisée par la fraise hémisphérique de $\varnothing 2$ mm. **Préciser** la profondeur de gravure et **déterminer** la largeur théorique du trait de gravure.



Il apparaît après contrôle précis, que la largeur du trait de gravure est de 0.5 mm.

La jauge de l'outil T58 en Longueur est de 62.82 mm.

Question 2.13 : **Calculer** la correction dynamique à apporter à l'outil pour prétendre à une gravure correcte

Vu l'augmentation des commandes, l'entreprise souhaite gagner au minimum 10 % de temps de production sur la série de 300 pièces sur la phase 20.

Pour respecter ce délai, l'entreprise délocalise la sous/phase 20 sur un centre d'usinage 3 axes possédant un taux de charge actuel de 50% sur la semaine.

Question 2.14 : **Calculer** le nouveau temps pour la production de la série sur un jalonnement avec chevauchement. **Vérifier** si le gain de 10% est effectif. **Préciser** si le centre d'usinage peut absorber cette production sans modification du délai calculé.

Question 2.15: Compléter le nouveau contrat de phase 30 sur le **DR 6**, permettant l'usinage sur le centre d'usinage vertical :

- positionner l'OP ;
- indiquer les cotes de liaison de la phase 20 par rapport à la phase 30 ;
- indiquer la MIP et MAP deuxième partie de la norme ;
- compléter le tableau de liaison / moyens technologiques ;
- reporter en opération d), l'outil à aléser et les paramètres de coupe calculés en question **2.4**.

PARTIE 3 : CONTRÔLE

DURÉE CONSEILLÉE : 1h10

L'opérateur doit mettre en place des procédures pour contrôler et/ou vérifier les spécifications géométriques et les différentes cotes pour répondre aux exigences du dessin de définition.

Dans cette partie, l'objectif est de vérifier l'aptitude à mettre en place un protocole de mesure.



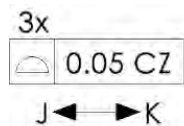
Documents à consulter : **DT1-DT6-DT19**

Réponses sur : **DR7.1 à DR7.4**

Question 3.1 : Définir en justifiant les tolérances mini et maxi de la cote de 41.

Question 3.2 : Analyser la cote $\varnothing 3E7 \textcircled{E}$. **Donner** le(s) instrument(s) de mesure et/ou de contrôle nécessaires à la vérification de cette spécification dimensionnelle. Réaliser un croquis de l'instrument permettant la vérification de l'exigence $\textcircled{E}$.

Question 3.3 : Représenter au moyen d'un croquis l'(les) instruments de contrôle permettant de vérifier la spécification suivante :



Question 3.4 : Compléter les grilles d'analyse de spécifications géométriques pour les spécifications suivantes :

- | | | | | |
|--|--|------|---|---|
| | | 0.03 | A | B |
|--|--|------|---|---|
- | | | |
|--|--|---------|
| | | 0.02 CZ |
|--|--|---------|

On se propose de réaliser le contrôle, sur une MMT, des deux spécifications analysées dans la question 3.4.

Question 3.5 : Sur le mode opératoire de contrôle :

- **Indiquer** les positions angulaires du palpeur que vous allez utiliser pour le contrôle.

Exemples :

A0 / B0

A90 / B0

A90 / B-90

A45 / B90



- **Déterminer** le $\varnothing$ et la longueur du palpeur utilisé (Capteur SP600).
- **Définir** les éléments palpés et / ou construits pour construire le référentiel de mesurage.
- **Représenter** l'origine programme et le repère de programmation dans la zone graphique.
- **Déterminer** les éléments palpés et construits nécessaires au contrôle des 2 spécifications géométriques.
- **Représenter** les éléments palpés (encerclés) et les éléments construits (encadrés) dans la zone graphique.

Exemple : PL1 (Élt palpé) DR2 (Élt construit)

- **Déterminer** les distances demandées et les critères d'acceptabilité pour la spécification à contrôler.

Dans le cadre du contrôle de la qualité et pour s'assurer de la maîtrise du processus, le suivi du **Ø32H7** va faire l'objet d'un suivi.

Documents à consulter : DT1-DT9	Réponses sur : Copie
--	-----------------------------

Question 3.6 : Justifier la mise en surveillance de la cote considérée.

Documents à consulter : DT20-DT21	Réponses sur : Copie
--	-----------------------------

L'usinage du corps a une durée de plus d'une heure.

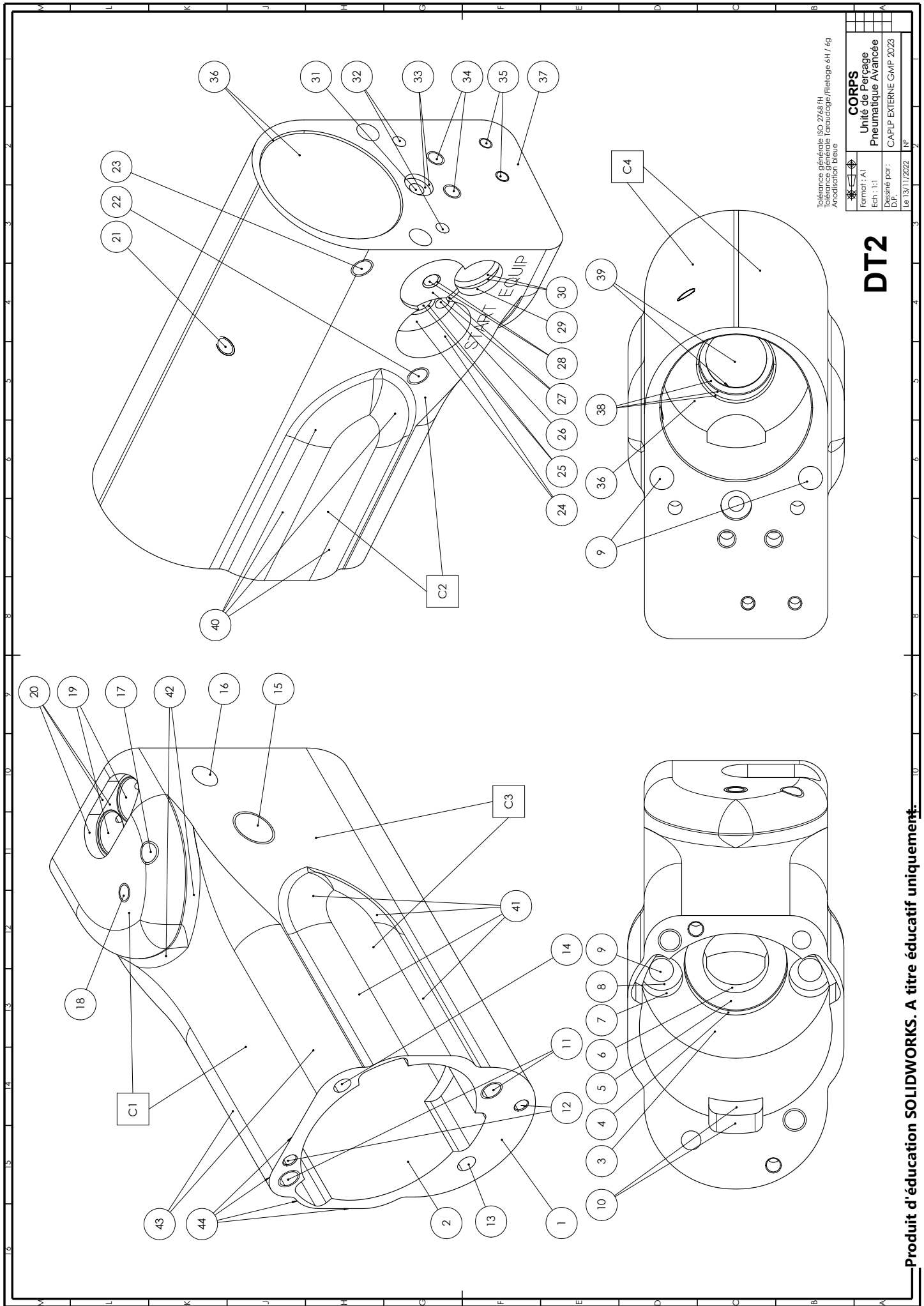
Le **Ø32 H7** fait l'objet d'un contrôle par prélèvement d'une pièce toutes les 50.

Question 3.7 : Sur la carte de suivi, **repérer** la dérive et **indiquer** la décision à prendre vis-à-vis de cette dérive et du dernier contrôle effectué.

Liste des Documents Techniques

DT1 à DT21

Dessin définition	(DT1)
Repérage des surfaces usinées du corps	(DT2)
Nomenclature des opérations d'usinage du corps	(DT3.1 à DT3.4)
Nomenclature partielle Bouton STOP	(DT4)
Goupilles cylindriques NORELEM	(DT5)
Tolérances générales Iso 2768	(DT6)
Ressort	(DT7)
Pignons intervenants dans la fréquence de rotation	(DT8)
Train Epicycloïdal	(DT9)
Caractéristiques Machine INTEGREX I200S	(DT10.1 DT 10.2)
Écarts Alésages limites ISO	(DT11)
Écarts arbres limites ISO	(DT12)
Tête d'alésage HORN à rendement élevé	(DT13.1 à DT13.7)
Conditions de coupe Tête à aléser HORN	(DT14)
Fraise Ø 40 SECO	(DT15.1 à DT15.4)
Outil à gorge HORN	(DT16)
Sélection du pas fonction hauteur de crête en balayage	(DT17)
Temps des opérations ancienne et nouvelle gamme	(DT18)
Stylets pour MMT	(DT19)
Carte de suivi	(DT20)
Solutions pratiques pour problèmes d'alésage HORN	(DT21.1 à DT21.2)



Tolérance générale ISO 2768 H
 Tolérance de l'usinage h1 / f6g
 Anodisation bleue

CORPS	
Unité de Percage	
Pneumatique Avancée	
Format : A1	
Ech : 1:1	
Destiné par :	CAPLP EXTERNE GMP 2023
D.P.	
Le 13/11/2022	N°

DT2

Produit d'éducation SOLIDWORKS. A titre éducatif uniquement.

	PIECE : CORPS										Machine : Mazak - Integrex i-200S					
	Tournage	Fraisage														
			USINAGE	REPÈRE	OUTIL T	DESIGNATION	POSITION		ANGLE			Vc	n	fz	Vf	TEMPS USINAGE
				SURFACE			Gauche	Droite	B	C	Y					
OPERATION	Montage robotisé Brut BROCHE DE GAUCHE															230
1			Dressage Eb	1	1	CNMG 93-80 R0,8			45			400		0,3		23
2			Dressage fin	1	1	CNMG 93-80 R0,8			45			500		0,1		12
3			Perçage	2	3	Foret Ø38 fond plat 180°			0			300		0,2		18
4			Perçage à Z-50	6	54	Foret Ø14 fond plat carbure			0			250		0,15		13
5			Ebauche profil extérieur Z-53	C1/C2 C3/C4	8	Fraise Ø40 carbure Z3 R1,6 (WNT)			0			800		0,45		294
6			Redémarrage à Z-53 > Z-103	C1/C2 C3/C4	8	Fraise Ø40 carbure Z3 R1,6 (WNT)			0			800		0,45		281
7			Fraisage Demi-Finition côté 1	C1	8	Fraise Ø40 carbure Z3 R1,6 (WNT)			90	0		800		0,45		21
8			Fraisage Demi-Finition côté 2	C2	8	Fraise Ø40 carbure Z3 R1,6 (WNT)			90	90		800		0,45		20
9			Fraisage Demi-Finition côté 3	C3	8	Fraise Ø40 carbure Z3 R1,6 (WNT)			90	270		800		0,45		20
10			Fraisage Demi-Finition côté 4	C4	9	Fraise Ø40 carbure Z3 R1,6 (WNT)			90	180		800		0,4		100
11			Fraisage Finition côté 4	C4	9	Fraise de Finition Ø40 carbure Z3 R1,6 (WNT)			90	180		800		0,3		110
12			Fraisage Finition côté 2	C2	9	Fraise de Finition Ø40 carbure Z3 R1,6 (WNT)			90	90		800		0,3		30
13			Fraisage Finition côté 3	C3	9	Fraise de Finition Ø40 carbure Z3 R1,6 (WNT)			90	270		800		0,3		30
14			Balayage Rayon non constant	40	59	Fraise Torique Ø10 R2 monobloc carbure			90	90		50		0,17		151
15			Balayage Rayon non constant	41	59	Fraise Torique Ø10 R2 monobloc carbure			90	270		50		0,17		151
16			Contournage rayon de raccordement	42	59	Fraise Torique Ø10 R2 monobloc carbure			90	0		50		0,17		33
17			Contournage Rayons R8	43	62	Fraise concave R8			90	0		20		0,15		117
18			Perçage	11	74	Foret Ø4 carbure			0	0		120		0,06		20
19			Perçage	13 + 14	10	Foret Ø4 carbure			0	0		120		0,06		29
20			Fraisage de toutes les gravures dont "START"	44	58	Fraise hémisphérique Ø2			90	0 90 270		50		0,05		196
21			Perçage / dressage ébauche	3 + 4 + 5	7	Foret ECOCUT Ø20			0			400		0,08		15
22			Alésage en finition	2 + 3	7	Foret ECOCUT Ø20			0			400		0,08		23
23			semi finition Ø21,8 et 0,2 en Z	4 + 5	7	Foret ECOCUT Ø20			0			400		0,3		6
24			Finition Ø22H7	4 + 5	67	Fraise Ø12			0	0		100		0,15		45
25			Alésage Ø17	24	50	Foret Ø17 fond plat			90	90		250		0,05		13
26			Chanfreinage Ø14	6	19	Foret à centrer Ø16			0	0		40		0,2		16
27			Perçage Ø5,9	25	48	Foret carbure Ø5,9			90	90		100		0,06		19
28			Alésage Ø6	25	47	Alésoir Ø6			90	90		20		0,2		24
29			Perçage	12	38	Foret carbure Ø4,3			0	0		80		0,06		23
30			Taraudage M5	12	39	Taraud M5 HSS			0	0		10		0,8		43
31			Fraisage des "3 oreilles" logement turbine	10	17	Fraise Ø4			0	0 120 240		180		0,04		184
32			Perçages 2 x Ø3E7	12	64	Foret Ø3 carbure			0	0		30		0,05		23
33			Perçages 2 x Ø9	7 + 8	52	Foret Ø9 fond plat			0	0		250		0,25		16
34			Pointage + Chanfreinage	9 + 12	55	Foret à pointer Ø6			0	0		15		0,05		36
35			Perçage Ø 4,3	17	38	Foret carbure Ø4,3			90	0		80		0,06		14

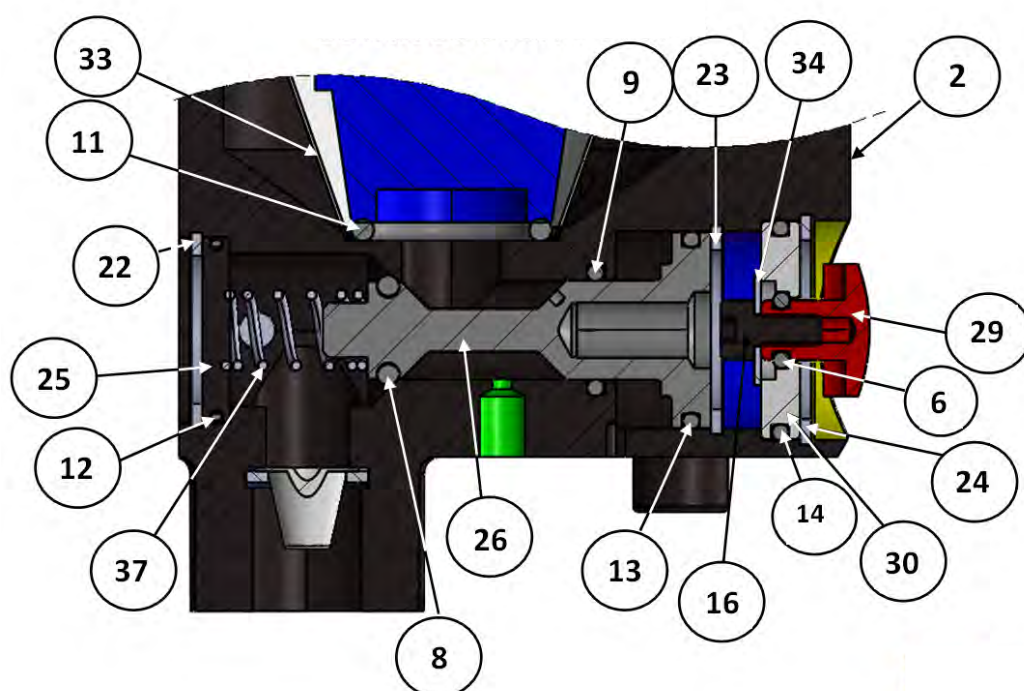
	PIECE : CORPS										Machine : Mazak - Integrex i-200S					
	Tournage	Fraisage	USINAGE	REPÈRE	OUTIL T	DESIGNATION	POSITION		ANGLE			Vc	n	fz	Vf	TEMPS USINAGE
				SURFACE			Gauche	Droite	B	C	Y					
36			Taraudage M5	17	39	Taraud M5			90	0		10		0,8		21
37			Perçage	18	36	Foret Ø3,4 Carbure Court			90	0		100		0,04		14
38			Perçage	18	13	Foret Ø3,4 HSS Long			90	0		21		0,04		38
39			Perçage	23	38	Foret carbure Ø4,3			90	90		70		0,05		11
40			Taraudage M5	23	39	Taraud M5			90	90		10		0,8		12
41			Ebauche Poche Raccords	20	11	Fraise Ø6 ALU			90	0		60		0,2		22
42			Finition Poche Raccords	20	11	Fraise Ø6 ALU			90	0		50		0,15		14
43			Perçage	19	63	Foret Ø9,2 METALWORKS			90	0		60		0,05		29
44			Taraudage M9,5 x 0,75	19	57	Fraise à fileter à 60° Ø8			90	0		50		0,2		38
45			Perçage	22	38	Foret carbure Ø4,3			90	90		80		0,06		15
46			Taraudage M5	22	39	Taraud M5			90	90		8		0,8		16
47			Perçage	29	53	Foret Ø10,5 fond plat carbure			90	90		250		0,12		11
48			Fraisage circulaire	27	11	Fraise Ø6 ALU			90	90		70		0,1		46
49			Finition fraisage hélicoïdal	24 + 29	11	Fraise Ø6 ALU			90	90		100		0,2		35
50			Perçage	28	36	Foret Ø3,4 Carbure			90	90		80		0,03		15
51			Taraudage M4	28	37	Taraud M4			90	90		8		0,7		19
52			Gorge	30	27	Fraise Ø7 3 Tailles HSS			90	90		30		0,05		66
53			Chanfreinage gorge	30	31	Fraise à chanfreiner haut/bas Ø6			90	90		75		0,05		28
54			Perçage 5,9	16	48	Foret carbure Ø5,9			90	90		100		0,06		15
55			Alésage ø5,92	16	46	Alésoir Ø5,92			90	90		20		0,2		20
56			Perçage	26	56	Foret Ø3,2			90	90		80		0,03		13
57			Chanfreinage	26	76	Foret à pointer Ø4			90	90		20		0,1		11
58			Perçage fond raccords	19	61	Foret Ø1,5			90	0		30		0,03		17
59			chanfreiner	13 + 14	24	Foret à pointer Ø10			0	0		40		0,2		16
60			chanfreiner ø6H7	26	24	Foret à pointer Ø10			90	90		30		0,1		8
61			chanfreiner	12	24	Foret à pointer Ø10			0	0		30		0,1		18
62			chanfreiner 2 raccords	19	24	Foret à pointer Ø10			90	0		30		0,1		13
63			chanfrein du M4	28	24	Foret à pointer Ø10			90	90		30		0,1		5
64			chanfrein du ø5,92	16 ds 30	24	Foret à pointer Ø10			90	90		30		0,1		7
65			chanfreiner	16	24	Foret à pointer Ø10			90	270		30		0,1		6
66			Pointage	15	24	Foret à pointer Ø10			90	270		30		0,1		8

	PIECE : CORPS											Machine : Mazak - Integrex i-200S				
	Tournage	Fraisage	USINAGE	REPÈRE	OUTIL T	DESIGNATION	POSITION		ANGLE			Vc	n	fz	Vf	TEMPS USINAGE
			SURFACE				Gauche	Droite	B	C	Y					
67			Perçage ø 8,9	15	44	Foret carbure ø8,9			90	270		20		0,2		16
68			Taraudage 1/8 Gaz	15	45	Taraud 1/8 Gaz			90	270		8		0,9		15
69			Fraisage hélicoïdal	21	18	Fraise ø3			90	180		80		0,4		28
70			Perçage	21	36	Foret ø3,4 Carbure Court			90	180		80		0,04		14
71			Perçage	21	13	Foret ø3,4 HSS Long			90	180		21		0,05		66
72				21	37	Taraud M4			90	180		8		0,7		15
73			Ébavurage	16	47	Alésoir ø5,92			90	90		20		0,2		19
74			Ébavurage	25	46	Alésoir ø6			90	90		20		0,2		41
75			Ebavurage "3 oreilles"	10	30	Fraise à chanfreiner ø3			0	180		100		0,06		26
76			Ebavurage face extérieure	44	30	Fraise à chanfreiner ø3			0	180		100		0,06		24
77			Ebavurage Boutons start et autres	24 + 27 +29	30	Fraise à chanfreiner ø3			90	90		100		0,06		18
78			Ebavurage Lumière	20	30	Fraise à chanfreiner ø3			90	0		100		0,06		27
TRANSFERT PIECE VERS BROCHE DE DROITE																37
79			Dressage ébauche arrière	37	1	CNMG 93-80 R0,8			135			400		0,3		78
80			Dressage finition arrière	37	1	CNMG 93-80 R0,8			135			500		0,1		12
81			Perçage	36	4	Foret ø31,50 à 140°			180	0		170		0,2		17
82			Fraisage fond ø32	36	12	Fraise 2 tailles Alu ø16			180	0		170		0,2		71
83			Alésage ø32 H7	36	28	Tête à aléser WNT			180	0		120		0,07		39
84			Chanfreinage Alésage ø32 H7	36	33	Fraise à chanfreiner ø6,5 30°			180	0		200		0,1		16
85			Perçage	9	65	Foret ø5,1 Long			180	0		120		0,06		23
86			Perçage	34	36	Foret ø3,4 Carbure Court			180	0		80		0,04		18
87			Perçage	34	13	Foret ø3,4 HSS Long			180	0		15		0,06		69
88			Taraudage	34	37	Taraud M4			180	0		7		0,7		16
89			Perçage 2 x (goupilles)	32	64	Foret carbure ø3			180	0		30		0,05		17
90			Fraisage circulaire	32	75	Fraise 2 tailles ø2			180	0		50		0,05		22
91			Perçage	31	56	Foret carbure ø3,2			180	0		20		0,1		20
92			Fraisage circulaire	33	18	Fraise ø3			180	0		100		0,3		36
93			Chanfreinage	31	76	Foret à pointer ø4			180	0		20		0,1		11
94			Fraisage circulaire ébauche	38 + 39	49	Fraise ø7			180	0		100		0,3		43
95			Fraisage finition	38 + 39	67	Fraise ø12			180	0		100		0,15		41
96			Perçages 2 x M3	35	69	Foret ø2,5			180	0		80		0,04		13
97			Taraudage	35	35	Taraud M3			180	0		6		0,5		17

	PIECE : CORPS										Machine : Mazak - Integrex i-200S					
	Tournage	Fraisage										Vc	n	fz	Vf	TEMPS USINAGE
			USINAGE	REPERE	OUTIL T	DESIGNATION	POSITION		ANGLE							
				SURFACE			Gauche	Droite	B	C	Y					
98			Perçage	23	38	Foret Ø4,3			90	90		80		0,06		13
99			Taraudage M5	23	39	Taraud M5			90	90		8		0,8		12
100			Ébavurage	9 + 32 + 33 + 34 + 35	24	Foret à pointer Ø10			180	0		20		0,1		33
101			Ébavurage face arrière	37	30	Fraise à chanfreiner Ø3			180	0		50		0,1		23
102			Chanfreinage ø16H7	38	30	Fraise à chanfreiner Ø3			180	0		100		0,06		11
FIN DE PROGRAMME																8

TEMPS TOTAL	4031
-------------	------

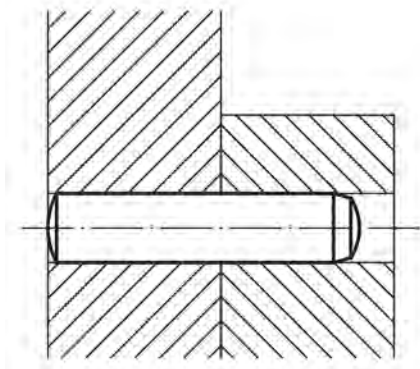
NOMENCLATURE Partielle (BOUTON STOP)



Repère	Nombre	Désignation
2	1	Corps 2
6	1	Joint torique 4 x 1.5
8	1	Joint torique 6 x 1.5
9	1	Joint torique 9 x 1.5
11	1	Joint torique 14 x 2
12	1	Joint torique 14.5 x 1
13	1	Joint torique 15 x 1.5
14	1	Joint torique 17.06 x 1.5
16	1	Vis CHC M3 x 6
22	1	Circlips intérieur 17 x 1
23	1	Circlips intérieur INV 18 x 1
24	1	Circlips intérieur INV 20 x 1
25	1	Couvercle piston d'alimentation
26	1	Piston
29	1	Bouton STOP
30	1	Bouchon piston d'alim
33	1	Filtre grille Turbine
34	1	Rondelle Cs 3 x10x0.6
37	1	Ressort de compression

DT4

Description de l'article/illustrations du produit



Description

Matière :

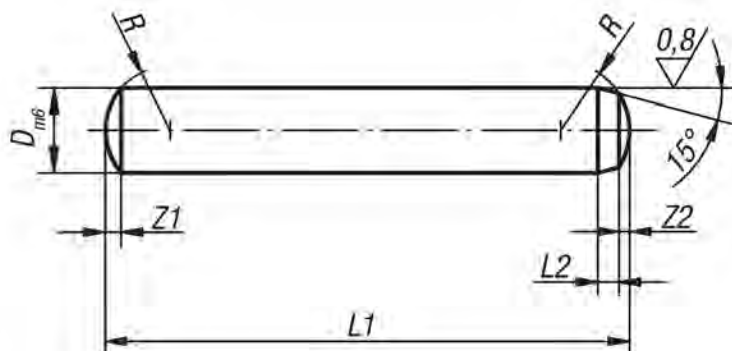
Acier à outils 1.2067.

Finition :

trempé. Dureté 60 ±2 HRC.

Tolérance sur $\varnothing$: m6

Dessins



Aperçu des articles

Référence	D	L1 = Longueur	L2	R	Z1	Z2
03320-02X	2	6/8/10/12/14/16/18/20	0,6	2	0,3	0,18
03320-25X	2,5	6/8/10/12/14/16/18/20/22/24	0,7	2,5	0,4	0,25
03320-03X	3	8/10/12/14/16/18/20/22/24/28/30/32	0,8	3	0,45	0,3
03320-04X	4	8/10/12/14/16/18/20/22/24/28/30/32/36/40	1	4	0,6	0,4
03320-05X	5	10/12/14/16/18/20/22/24/28/30/32/36/40/45/50	1,2	5	0,75	0,5
03320-06X	6	10/12/14/16/18/20/22/24/28/30/32/36/40/45/50/55/60	1,5	6	0,9	0,6
03320-08X	8	12/14/16/18/20/22/24/28/30/32/36/40/45/50/55/60/70/80	1,8	8	1,2	0,8
03320-10X	10	16/18/20/24/28/30/32/36/40/45/50/55/60/70/80/90/100	2	10	1,5	1
03320-12X	12	18/20/24/28/30/32/36/40/45/50/55/60/70/80/90/100/120	2,5	12	1,8	1,3
03320-14X	14	24/28/32/36/40/45/50/55/60/70/80/90/100/120	2,5	16	2	1,3
03320-16X	16	24/28/32/36/40/45/50/55/60/70/80/90/100/110/120	3	16	2,5	1,7

DT5

TOLÉRANCES GÉNÉRALES ISO 2768

GÉNÉRALITÉS

En Construction mécanique, les tolérances générales sont utilisées pour :

- Eviter d'écrire un nombre trop important d'indications sur le dessin,
- Avoir une pièce entièrement tolérancée.

Les tolérances générales doivent être indiquées suffisamment près du cartouche.

L'inscription est :

- Tolérances générales ISO 2768 (il s'agit de la norme)
- La classe de précision (f, m, c ou v) $\Rightarrow$ fine, medium, coarse, very coarse
- La classe de précision pour les tolérances géométriques (H, K ou L)

Exemple : Tolérances générales ISO 2768 – mK

Pour des valeurs dimensionnelles, on utilisera la norme ISO 2768 (NF EN 22768). Mais on peut aussi avoir à définir une tolérance sur la bavure admissible (NF E 81-010). Elle sera à prendre en compte dans le cas de pièces métalliques découpées ou poinçonnées.

RÈGLES

Cela a pour conséquence qu'il faut indiquer uniquement :

- Les tolérances qui sont plus petites que les tolérances générales ;
- Les tolérances qui sont plus grandes que les tolérances générales, si cela a un intérêt (par ex. réduction du coût de fabrication).

À la lecture du dessin :

- C'est la tolérance la plus large qui sera retenue, s'il y a plusieurs tolérances géométriques qui s'appliquent au même élément.
- C'est le plus long des deux éléments qui est choisi comme référence.
- N'importe quel élément peut être pris comme référence, si les deux éléments ont la même dimension nominale.

Tolérances générales ISO 2768

Usinage mm

Classe de précision	Dimension linéaire					Angle cassé (chanfrein ou rayon)			Dimension angulaire (côté le plus court)			
	>0,5 à 3 inclus	>3 à 6	>6 à 30	>30 à 120	>120 à 400	>0,5 à 3 inclus	>3 à 6	>6	≤10	>10 à 50 inclus	>50 à 120	>120 à 400
f (fin)	± 0,05	± 0,05	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,2	± 0,5	± 1	± 1°	± 30'	± 20'	± 10'
m (moyen)	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,2	± 0,5	± 1	± 1°	± 30'	± 20'	± 10'
c (large)	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 0,4	± 1	± 2	± 1°30'	± 1°	± 30'	± 15'
v (très large)	—	± 0,5	± 1	± 1,5	± 2,5	± 0,4	± 1	± 2	± 3°	± 2°	± 1°	± 30'

Tolérances géométriques mm

Classe de précision	Rectitude (—) - Planéité (□)					Perpendicularité (⊥)			Symétrie (≡)			Battement (/ f)
	≤10	>10 à 30 inclus	>30 à 100	>100 à 300	>300 à 1000	≤100	>100 à 300	>300 à 1000	≤100	>100 à 300	>300 à 1000	—
H (fin)	0,02	0,06	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,1
K (moyen)	0,05	0,1	0,2	0,4	0,6	0,4	0,6	0,8	0,6	0,6	0,8	0,2
L (large)	0,1	0,2	0,4	0,8	1,2	0,6	1	1,5	0,6	1	1,5	0,5

RESSORT

La constante de raideur "R" indique la force fournie par le ressort en fonction de la compression, de la traction ou du couple.

Pour un ressort de compression ou de traction :

$$R = \frac{G d^4}{8 n D^3}$$

G : module de cisaillement

d : épaisseur du fil

n : nombre d'enroulements actifs

D : diamètre de centre à centre du ressort

Pour un ressort de torsion :

$$R = \frac{E d^4 \pi^2}{11520 \left[\frac{L_1 + L_2}{3} + n \pi D \right]}$$

E : module d'élasticité

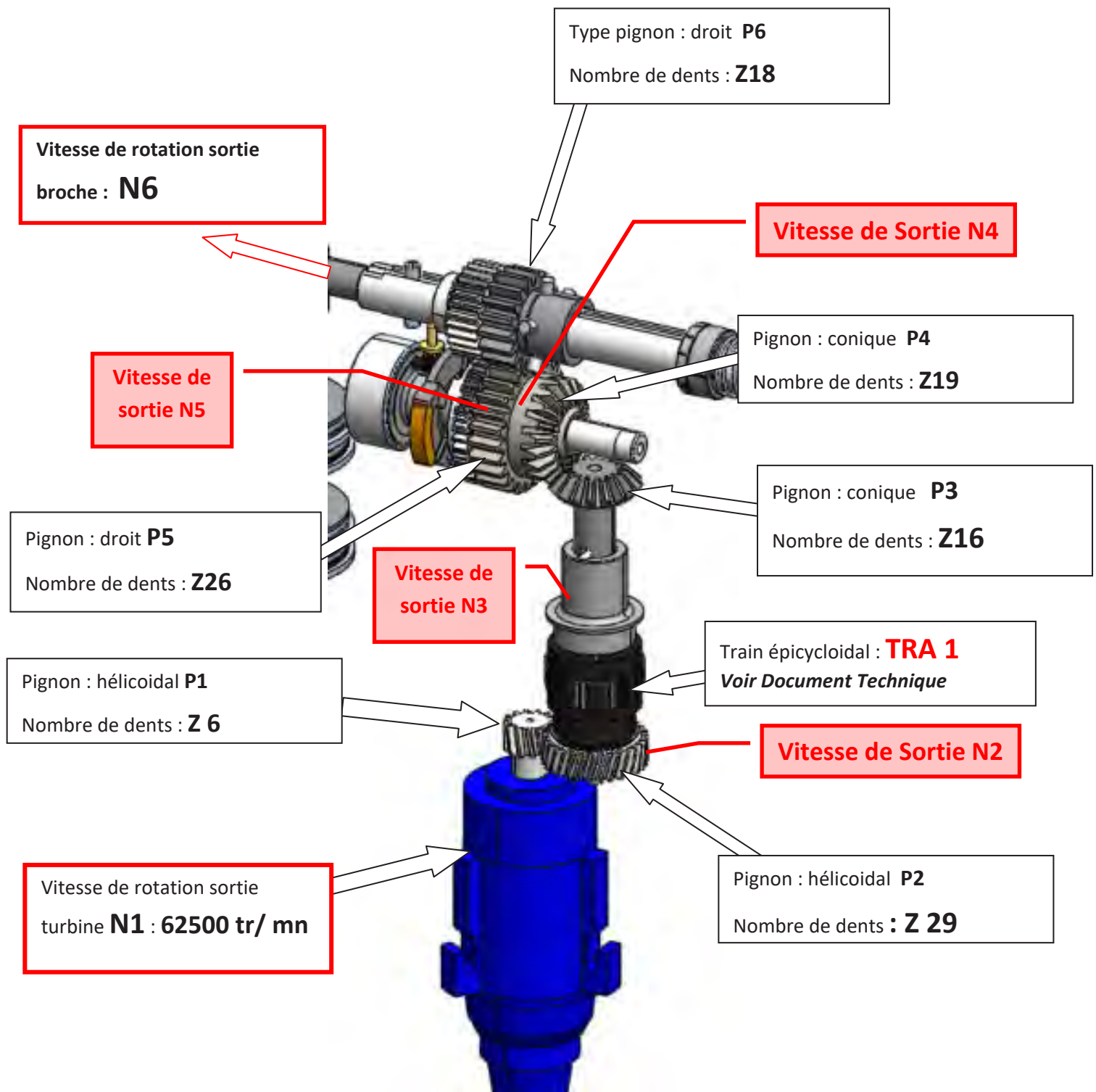
L1 et L2 : longueurs des bras

n : nombre d'enroulements actifs

D : diamètre de centre à centre du ressort

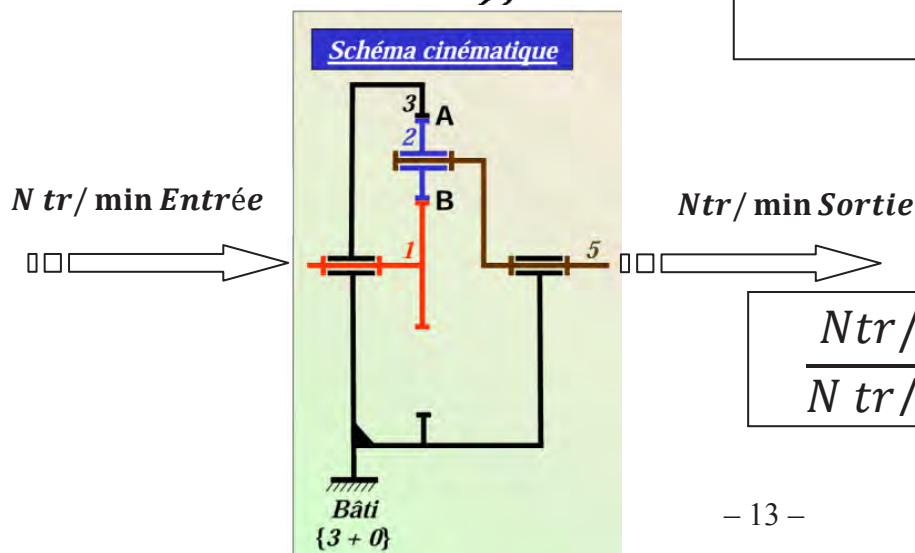
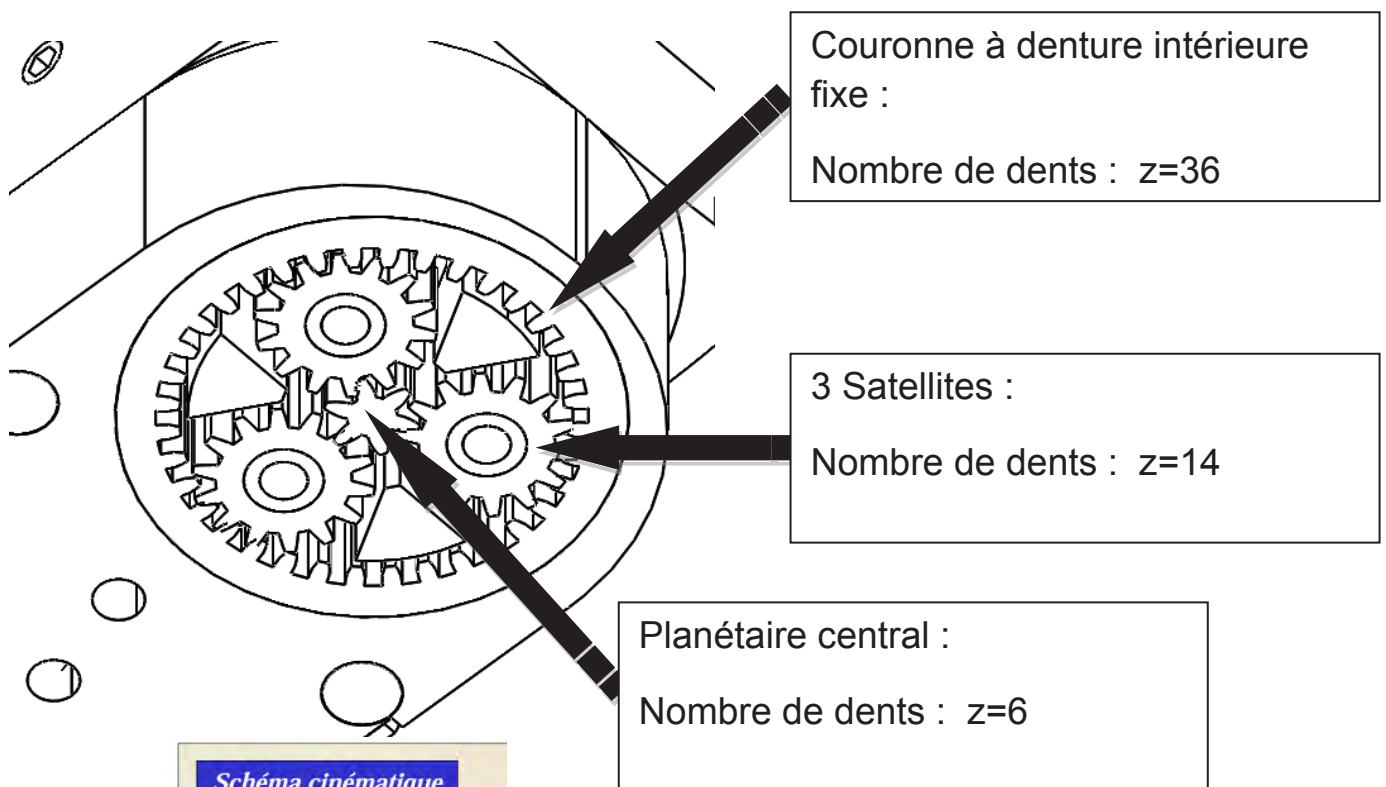
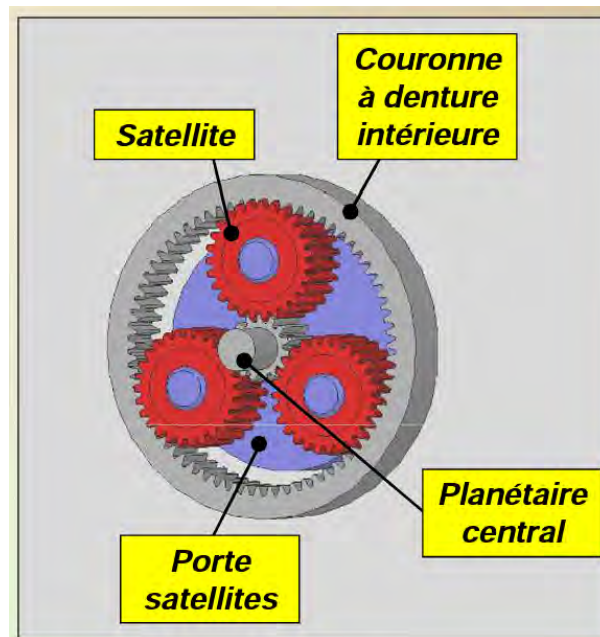
Matériau	Module d'élasticité	Coefficient de poisson	Module de cisaillement	Coef de dilatation linéique	Masse volumique
	E [GPa]	ν	G [GPa]	α [$10^{-6}^{\circ}\text{C}^{-1}$]	ρ [kg/m ³]
Acier au carbone	193 – 220	0.26 – 0.29	76 – 82	10 – 13	7720 – 7860
Acier inoxydable	193 – 207	0.3	73	15 – 17	7640 – 7910
Acrylique	2.4 – 3.4	0.35	1.03	90	1160
Aluminium et alliages	68.2 – 78.5	0.32 – 0.34	25.5 – 26.5	20 – 24	2560 – 2880
Cuivre	117 – 224	0.33 – 0.36	40 – 46	16.6 – 17	8940 – 8970
Fonte	90 – 145	0.21 – 0.3	36 – 56	10.4	6950 – 7330
Laiton	100 – 110	0.33 – 0.36	37 – 41	20 – 21	8360 – 8500
Polyéthylène	0.138 – 0.380	0.45	0.117	180	910
Titane	106 – 114	0.34	41	8.8	4510
Verre	60	0.24	31	9	2500

PIGNONS INTERVENANTS dans LA FREQUENCE DE ROTATION de l' Unité de Perçage Automatique



DT8

TRAIN EPICYCLOIDAL



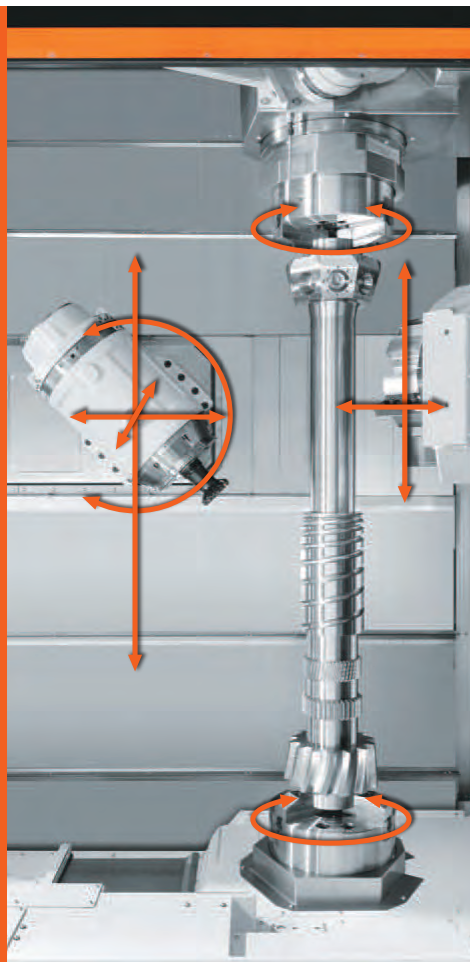
$$\frac{N \text{ tr/min Sortie}}{N \text{ tr/min Entrée}} = \frac{Z1}{Z1 + Z3}$$

DT10-1

INTEGREX i series lineup

Multi-tasking machines you can use with confidence

High-power cutting performance comparable to that of machining centers
Designed for a wide range of applications



With Tail stock	With Second Spindle	With Second Spindle + Lower Turret
I-100 I-200 I-300 I-400	I-100S I-200S I-300S I-400S	I-100ST I-200ST I-300ST I-400ST

		Milling spindle	Y-axis stroke	Chuck size (main spindle)	Tail stock (option)	Chuck size (second spindle)	Lower turret
INTEGREX i -100 series		100	12000 rpm [standard] [7.5 kW (10 HP) (40 % ED / 30 min)] 20000 rpm [option] [5.5 kW (7 HP) (10 % ED)]	210 mm (8.27") (±105 mm) (±4.13")	6"~8"	MT No.4 Dead center	
		100S					
		100ST				6"	9 position drum turret
INTEGREX i -200 series		200	12000 rpm [standard] [22 kW (30 HP) (40 % ED / 30 min)] 20000 rpm [option] [15 kW (20 HP) (40 % ED / 30 min)]	260 mm (10.24") (±130 mm) (±5.12")	8"~10"	MT No.5 Built-in center	
		200S					
		200ST				8"~10"	9 position drum turret
INTEGREX i -300 series		300	12000 rpm [standard] [22 kW (30 HP) (40 % ED / 30 min)] 20000 rpm [option] [15 kW (20 HP) (40 % ED / 30 min)]	260 mm (10.24") (±130 mm) (±5.12")	10"~12"	MT No.5 Built-in center	
		300S					
		300ST				10"~12"	9 position drum turret
INTEGREX i -400 series		400	12000 rpm [standard] [22 kW (30 HP) (40 % ED / 30 min)] 20000 rpm [option] [15 kW (20 HP) (40 % ED / 30 min)]	260 mm (10.24") (±130 mm) (±5.12")	12"~15"	MT No.5 Built-in center	
		400S					
		400ST				10"~12"	9 position drum turret

Standard Machine Specifications

Capacity	INTEGREX-200			INTEGREX-200S			INTEGREX-200ST		
	1000U	1500U		1000U	1500U		1500U		
Max. swing / Swing over cross slide									
Max. machining diameter (Upper turret)				ø658 mm (ø25.9")			ø658 mm (ø25.9")		
Max. machining length**									
Max. bar work capacity**									
Travel									
X-axis travel	1011 mm (39.8")	1519 mm (59.8")		1011 mm (39.8")	1519 mm (59.8")		ø420 mm (ø16.53")		
Z-axis travel	1077 mm (42.4")	1595 mm (62.4")		1077 mm (42.4")	1595 mm (62.4")		1519 mm (59.8")		
Y-axis travel									
X2-axis travel (Lower turret)									
Z2-axis travel (Lower turret)									
B-axis travel									
Main spindle									
Chuck size				8"					
Main spindle speed**				5000 rpm					
Main spindle nose				A 2-6					
Main spindle bore				ø76 mm (ø3")					
Bearing ID				ø120 mm (ø4.72")					
Minimum main spindle indexing increment				0.0001°					
Second spindle									
Chuck size							8"		
Second spindle speed**									
Second spindle travel (W-axis)				1066 mm (41.97")	1574 mm (61.97")		5000 rpm		
Second spindle nose							A 2-6		
Second spindle bore							ø76 mm (ø3")		
Bearing ID							ø120 mm (ø4.72")		
Minimum second spindle indexing increment							0.001°		
Milling spindle									
Milling spindle type				Single spindle turret with ATC					
Milling spindle speed				12000 rpm					
Max. milling spindle torque				120 N·m (88.5 ft·lb)					
Tool shank height				25 mm (1")					
Boring bar shank diameter				ø40 mm (ø1.5")					
B-axis minimum indexing increment				0.0001°					
Lower turret									
Turret type							9 position drum turret		
Number of tools							9		
Tool shank height							25 mm (1")		
Boring bar shank diameter							ø32 mm (ø1.25")		
Tool indexing time							0.14 sec. / 1 step		
Feedrate									
Rapid traverse rate - X-axis				50 mm/min (1969 IPM)					
Rapid traverse rate - Z-axis				50 mm/min (1969 IPM)					
Rapid traverse rate - Y-axis				40 mm/min (1575 IPM)					
Rapid traverse rate - X2-axis (Lower turret)							40 mm/min (1575 IPM)		
Rapid traverse rate - Z2-axis (Lower turret)							40 mm/min (1575 IPM)		
Rapid traverse rate - W-axis				8 mm/min (315 IPM)					
Tool shank**				HSK-A 63 (T 63), CAPTO C 6, KM 63 (Option)			30 mm/min (1181 IPM)		
Automatic tool changer system									
Max. tool diameter / length (from gauge line)				ø90 mm (ø3.54") (when adjacent pockets empty) : ø125 mm (ø4.92") / 400 mm (15.75")					
Max. tool weight				12 kg (24.46 lbs)					
Tool selection method				Random selection / shortest path					
Tailstock									
Center				MT No. 5					
Travel (W-axis)				1028 mm (40.39")	1852 mm (68.58")				
Spindle motor									
(30 min. rating, 40% ED Cont. rating)				22 kW (30 HP) / 15 kW (20 HP)					
Second spindle motor									
(30 min. rating, 40% ED Cont. rating)									
Milling spindle motor									
(30 min. rating, 40% ED Cont. rating)									
Required power capacity (Cont. rating)				66.39 kVA					
Air source				0.5 MPa (71 PSI), more than 350 L (12.4 ft ³) / min			0.5 MPa (71 PSI), 410 L (14.5 ft ³) / min (ANR)		
Tank capacity				377 L (100 gal)	510 L (135 gal)		510 L (135 gal)		
Machine height				2720 mm (107.1")					
Machine size				3960 mm × 2800 mm (157.09" × 110.24")	3960 mm × 2800 mm (157.09" × 110.24")		4910 mm × 2800 mm (193.31" × 110.24")		
Floor space requirement				12800 kg (28219 lbs)	14800 kg (32648 lbs)		16000kg (35566 lbs)		
Weight									

** Depending on chuck specifications ** HSK-A 63 90 D/N not available

Capacity	INTEGREX-300			INTEGREX-300S			INTEGREX-300ST		
	1000U	1500U		2500U	1500U		2500U	1500U	
Max. swing / Swing over cross slide									
Max. machining diameter (Upper turret)				ø658 mm (ø25.9")			ø658 mm (ø25.9")		
Max. machining length**									
Max. bar work capacity**									
Travel									
X-axis travel	1011 mm (39.8")	1519 mm (59.8")		2497 mm (98.31")	1519 mm (59.8")		2497 mm (98.31")	1519 mm (59.8")	
Z-axis travel									
Y-axis travel									
X2-axis travel (Lower turret)									
Z2-axis travel (Lower turret)									
B-axis travel									
Main spindle									
Chuck size				10"					
Main spindle speed**				4000 rpm					
Main spindle nose				A 2-8					
Main spindle bore				ø91 mm (ø3.58")					
Bearing ID				ø130mm (ø5.12")					
Minimum main spindle indexing increment				0.0001°					
Second spindle									
Chuck size							10"		
Second spindle speed**							4000 rpm		
Second spindle travel (W-axis)							1574 mm (61.97")	1539 mm (60.59")	
Second spindle nose							A 2-8		
Second spindle bore							ø91 mm (ø3.89")		
Bearing ID							ø130 mm (ø5.12")		
Minimum second spindle indexing increment							0.001°		
Milling spindle									
Milling spindle type				Single spindle turret with ATC					
Milling spindle speed				12000 rpm					
Max. milling spindle torque				120 N·m (88.5 ft·lb)					
Tool shank height				25 mm (1")					
Boring bar shank diameter				ø40 mm (ø1.5")					
B-axis minimum indexing increment				0.0001°					
Lower turret									
Turret type							9 position drum turret		
Number of tools							9		
Tool shank height							25 mm (1")		
Boring bar shank diameter							ø32 mm (ø1.25")		
Tool indexing time							0.14 sec. / 1 step		
Feedrate									
Rapid traverse rate - X-axis				50 mm/min (1969 IPM)					
Rapid traverse rate - Z-axis				40 mm/min (1575 IPM)					
Rapid traverse rate - Y-axis				40 mm/min (1575 IPM)					
Rapid traverse rate - X2-axis (Lower turret)							40 mm/min (1575 IPM)		
Rapid traverse rate - Z2-axis (Lower turret)							40 mm/min (1575 IPM)		
Rapid traverse rate - W-axis				8 mm/min (315 IPM)					
Tool shank**				HSK-A 63 (T 63), CAPTO C 6, KM 63 (Option)			30 mm/min (1181 IPM)		
Automatic tool changer system									
Max. tool diameter / length (from gauge line)				ø90 mm (ø3.54") (when adjacent pockets empty) : ø125 mm (ø4.92") / 400 mm (15.75")					
Max. tool weight				12 kg (26.46 lbs)					
Tool selection method				Random selection / shortest path					
Tailstock									
Center				MT No. 5					
Travel (W-axis)				1028 mm (40.39")	1852 mm (61.50")				
Spindle motor									
(30 min. rating, 40% ED Cont. rating)				30 kW (40 HP) / 22 kW (30 HP)					
Second spindle motor									
(30 min. rating, 40% ED Cont. rating)									
Milling spindle motor									
(30 min. rating, 40% ED Cont. rating)									
Required power capacity (Cont. rating)				57.01 kVA			85.79 kVA	88.97 kVA	
Air source				0.5 MPa (71 PSI), more than 350 L (12.4 ft ³) / min			0.5 MPa (71 PSI), more than 410 L (14.5 ft ³) / min		
Tank capacity				377 L (100 gal)	510 L (135 gal)		510 L (135 gal)	670 L (177 gal)	
Machine height				2720 mm (107.01")			2770 mm (109.06")	2720 mm (107.01")	
Machine size				4070 mm × 2800 mm (160.24" × 110.24")	4910 mm × 2800 mm (193.31" × 110.24")		4910 mm × 2800 mm (193.31" × 110.24")	4910 mm × 2800 mm (193.31" × 110.24")	
Floor space requirement				13100 kg (28881 lbs)	15200 kg (33510 lbs)		16500 kg (36793 lbs)	18350 kg (40454 lbs)	
Weight									

** Depending on chuck specifications ** HSK-A 63 90 D/N not available

Ecartes limites ISO pour alésages - "Extraits ISO 286-2 (NF EN 20286-2)"

Extraits de valeurs normalisées: écarts limites pour alésages - écarts D, E, F, G, H, JS, J, K, M, N, P, extrait ISO 286-2 (NF EN 20286-2) Tableau 16													
	Ecart supérieur (ES) et Ecart inférieur (EI) en micromètre (1 μm = 0,001 mm) fonction des dimensions nominales en mm												
au-delà de	-	3	6	10	18	30	50	80	120	180	250	315	400
A (inclus)	3	6	10	18	30	50	80	120	180	250	315	400	500
D7	+30 +20	+42 +30	+55 +40	+68 +50	+86 +65	+105 +80	+130 +100	+155 +120	+185 +145	+216 +170	+242 +190	+267 +210	+293 +230
D8	+34 +20	+48 +30	+62 +40	+77 +50	+98 +65	+119 +80	+146 +100	+174 +120	+208 +145	+242 +170	+271 +190	+299 +210	+327 +230
D9	+45 +20	+60 +30	+76 +40	+93 +50	+117 +65	+142 +80	+174 +100	+207 +120	+245 +145	+285 +170	+320 +190	+350 +210	+385 +230
D10	+60 +20	+78 +30	+98 +40	+120 +50	+149 +65	+180 +80	+220 +100	+260 +120	+305 +145	+355 +170	+400 +190	+440 +210	+480 +230
D11	+80 +20	+105 +30	+130 +40	+160 +50	+195 +65	+240 +80	+290 +100	+340 +120	+395 +145	+460 +170	+510 +190	+570 +210	+630 +230
D13	+160 +20	+210 +30	+260 +40	+320 +50	+395 +65	+470 +80	+560 +100	+660 +120	+775 +145	+890 +170	+1000 +190	+1100 +210	+1200 +230
E6	+20 +14	+28 +20	+34 +25	+43 +32	+53 +40	+66 +50	+79 +60	+94 +72	+110 +85	+129 +100	+142 +110	+161 +125	+175 +135
E7	+24 +14	+32 +20	+40 +25	+50 +32	+61 +40	+75 +50	+90 +60	+107 +72	+125 +85	+146 +100	+162 +110	+182 +125	+198 +135
E8	+28 +14	+38 +20	+47 +25	+59 +32	+73 +40	+89 +50	+106 +60	+126 +72	+148 +85	+172 +100	+191 +110	+214 +125	+232 +135
E9	+39 +14	+50 +20	+61 +25	+75 +32	+92 +40	+112 +50	+134 +60	+159 +72	+185 +85	+215 +100	+240 +110	+265 +125	+290 +135
E10	+54 +14	+68 +20	+83 +25	+102 +32	+124 +40	+150 +50	+180 +60	+212 +72	+245 +85	+285 +100	+320 +110	+355 +125	+385 +135
F5	+10 +6	+15 +10	+19 +13	+24 +16	+29 +20	+36 +25	+43 +30	+51 +36	+61 +43	+70 +50	+79 +56	+87 +62	+95 +68
F6	+12 +6	+18 +10	+22 +13	+27 +16	+33 +20	+41 +25	+49 +30	+58 +36	+68 +43	+79 +50	+88 +56	+98 +62	+108 +68
F7	+16 +6	+22 +10	+28 +13	+34 +16	+41 +20	+50 +25	+60 +30	+71 +36	+83 +43	+96 +50	+108 +56	+119 +62	+131 +68
F8	+20 +6	+28 +10	+35 +13	+43 +16	+53 +20	+64 +25	+76 +30	+90 +36	+106 +43	+122 +50	+137 +56	+151 +62	+165 +68
F9	+31 +6	+40 +10	+49 +13	+59 +16	+72 +20	+87 +25	+104 +30	+123 +36	+143 +43	+165 +50	+185 +56	+202 +62	+223 +68
G4	+5 +2	+8 +4	+9 +5	+11 +6	+13 +7	+16 +9							
G5	+6 +2	+9 +4	+11 +5	+14 +6	+16 +7	+20 +9	+23 +10	+27 +12	+32 +14	+35 +15	+40 +17	+43 +18	+47 +20
G6	+8 +2	+12 +4	+14 +5	+17 +6	+20 +7	+25 +9	+29 +10	+34 +12	+39 +14	+44 +15	+49 +17	+54 +18	+60 +20
G7	+12 +2	+16 +4	+20 +5	+24 +6	+28 +7	+34 +9	+40 +10	+47 +12	+54 +14	+61 +15	+69 +17	+75 +18	+83 +20
G8	+16 +2	+22 +4	+27 +5	+33 +6	+40 +7	+48 +9	+56 +10	+66 +12	+77 +14	+87 +15	+98 +17	+107 +18	+117 +20
H3	+2 0	+2,5 0	+2,5 0	+3 0	+4 0	+4 0	+5 0	+6 0	+8 0	+10 0	+12 0	+13 0	+15 0
H4	+3 0	+4 0	+4 0	+5 0	+6 0	+7 0	+8 0	+10 0	+12 0	+14 0	+16 0	+18 0	+20 0
H5	+4 0	+5 0	+6 0	+8 0	+9 0	+11 0	+13 0	+15 0	+18 0	+20 0	+23 0	+25 0	+27 0
H6	+6 0	+8 0	+9 0	+11 0	+13 0	+16 0	+19 0	+22 0	+25 0	+29 0	+32 0	+36 0	+40 0
H7	+10 0	+12 0	+15 0	+18 0	+21 0	+25 0	+30 0	+35 0	+40 0	+46 0	+52 0	+57 0	+63 0

Écarts limites ISO pour arbres - "Extraits ISO 286-2 (NF EN 20286-2)"

Extraits de valeurs normalisées: écarts limites pour arbres - écarts j, k, m, n et p, extrait ISO 286-2 (NF EN 20286-2)													
	Ecart supérieur (es) et Ecart inférieur (ei) en micromètre (1 μm = 0,001 mm) fonction des dimensions nominales en mm												
au-delà de à (inclus) j5	- 3 ± 2	3 6 +3 -2	6 10 +4 -2	10 18 +5 -3	18 30 +5 -4	30 50 +6 -5	50 80 +6 -7	80 120 +6 -9	120 180 +7 -11	180 250 +7 -13	250 315 +7 -16	315 400 +7 -18	400 500 +7 -20
j6	+4 -2	+6 -2	+7 -2	+8 -3	+9 -4	+11 -5	+12 -7	+13 -9	+14 -11	+16 -13	+16 -16	+18 -18	+20 -20
j7	+6 -4	+8 -4	+10 -5	+12 -6	+13 -8	+15 -10	+18 -12	+20 -15	+22 -18	+25 -21	+26 -26	+29 -28	+31 -32
k4	+3 0	+5 +1	+5 +1	+6 +1	+8 +2	+9 +2	+10 +2	+13 +3	+15 +3	+18 +4	+20 +4	+22 +4	+25 +5
k5	+4 0	+6 +1	+7 +1	+9 +1	+11 +2	+13 +2	+15 +2	+18 +3	+21 +3	+24 +4	+27 +4	+29 +4	+32 +5
k6	+6 0	+9 +1	+10 +1	+12 +1	+15 +2	+18 +2	+21 +2	+25 +3	+28 +3	+33 +4	+36 +4	+40 +4	+45 +5
k7	+10 0	+13 +1	+16 +1	+19 +1	+23 +2	+27 +2	+32 +2	+38 +3	+43 +3	+50 +4	+56 +4	+61 +4	+68 +5
k8	+14 0	+18 0	+22 0	+27 0	+33 0	+39 0	+46 0	+54 0	+63 0	+72 0	+81 0	+89 0	+97 0
k9	+25 0	+30 0	+36 0	+43 0	+52 0	+62 0	+74 0	+87 0	+100 0	+115 0	+130 0	+140 0	+155 0
k10	+40 0	+48 0	+58 0	+70 0	+84 0	+100 0	+120 0	+140 0	+160 0	+185 0	+210 0	+230 0	+250 0
k11	+60 0	+75 0	+90 0	+110 0	+130 0	+160 0	+190 0	+220 0	+250 0	+290 0	+320 0	+360 0	+400 0
m4	+5 +2	+8 +4	+10 +6	+12 +7	+14 +8	+16 +9	+19 +11	+23 +13	+27 +15	+31 +17	+36 +20	+39 +21	+43 +23
m5	+6 +2	+9 +4	+12 +6	+15 +7	+17 +8	+20 +9	+24 +11	+28 +13	+33 +15	+37 +17	+43 +20	+46 +21	+50 +23
m6	+8 +2	+12 +4	+15 +6	+18 +7	+21 +8	+25 +9	+30 +11	+35 +13	+40 +15	+46 +17	+52 +20	+57 +21	+63 +23
m7	+12 +2	+16 +4	+21 +6	+25 +7	+29 +8	+34 +9	+41 +11	+48 +13	+55 +15	+63 +17	+72 +20	+78 +21	+86 +23
n4	+7 +4	+12 +8	+14 +10	+17 +12	+21 +15	+24 +17	+28 +20	+33 +23	+39 +27	+45 +31	+50 +34	+55 +37	+60 +40
n5	+8 +4	+13 +8	+16 +10	+20 +12	+24 +15	+28 +17	+33 +20	+38 +23	+45 +27	+51 +31	+57 +34	+62 +37	+67 +40
n6	+10 +4	+16 +8	+19 +10	+23 +12	+28 +15	+33 +17	+39 +20	+45 +23	+52 +27	+60 +31	+66 +34	+73 +37	+80 +40
n7	+14 +4	+20 +8	+25 +10	+30 +12	+36 +15	+42 +17	+50 +20	+58 +23	+67 +27	+77 +31	+86 +34	+94 +37	+103 +40
p4	+9 +6	+16 +12	+19 +15	+23 +18	+28 +22	+33 +26	+40 +32	+47 +37	+55 +43	+64 +50	+72 +56	+80 +62	+88 +68
p5	+10 +6	+17 +12	+21 +15	+26 +18	+31 +22	+37 +26	+45 +32	+52 +37	+61 +43	+70 +50	+79 +56	+87 +62	+95 +68
p6	+12 +6	+20 +12	+24 +15	+29 +18	+35 +22	+42 +26	+51 +32	+59 +37	+68 +43	+79 +50	+88 +56	+98 +62	+108 +68
p7	+16 +6	+24 +12	+30 +15	+36 +18	+43 +22	+51 +26	+62 +32	+72 +37	+83 +43	+96 +50	+108 +56	+119 +62	+131 +68
p8	+20 +6	+30 +12	+37 +15	+45 +18	+55 +22	+65 +26	+78 +32	+91 +37	+106 +43	+122 +50	+137 +56	+151 +62	+165 +68

TYPE DR



**Système modulaire
d'alésage**

Ø 11,9 - 140,6 mm

**Sistema modulare di
Alesatura**

Ø 11,9 - 140,6 mm

DT13-1

Exemple de commande des plaquettes d'alésage



Esempio d'ordine per inserto di alesatura

Exemple de commande avec des tolérances ISO

Esempio di ordine con tolleranza ISO

DR.13.12000.H7.A1 HL3H

DR

Désignation du système DR small

Designazione DR small

13

Diamètre du brut

Dimensione alloggiamento inserto

12,000

Diamètre en mm

Diametro in mm

H7

Tolérance

Tolleranza

A1

Géométrie de coupe

Geometria di taglio

HL3H

Nuance

Lega

Exemple de commande avec la dimension ciblé (Q Plaquette)

Esempio di ordine con tolleranza qualificata (Q)

DR.13.12005.Q3.A1 HL3H

DR

Désignation du système DR small

Designazione DR small

13

Diamètre du brut

Dimensione alloggiamento inserto

12,005

Dimension du diamètre d'alésage ciblé en mm

Diametro da ottenere a centro tolleranza

Q

Code plaquelette à dimension fixe

Codice identificativo per tolleranza qualificata

3

Tolérance de fabrication +/- µm

Tolleranza di costruzione inserto +/- µm

A1

Géométrie de coupe

Geometria di taglio

HL3H

Nuance

Lega

Explication de l'exemple de commande pour les dimensions des plaquettes

Pour les commandes avec indication des valeurs de tolérance d'alésage, le diamètre est défini par le standard HORN. Le diamètre de fabrication s'élève, en fonction de la tolérance, entre 65 et 85% de la zone de tolérance

Exemples de désignation des plaquettes standard:

DR.13.12000.H7.A1 HL3H

Plaquette rectifier Ø 12,014 ± 0.003 mm

Si une dimension spécifique de plaquelette est nécessaire, il faut choisir Q. Pour les Q-plaquettes, contrairement aux plaquettes normaux, seule la dimension finale souhaitée de la plaquelette est donnée, et non le diamètre d'alésage et sa tolérance.

Les plaquettes Q sont utilisés dans des conditions d'usage particulières – en général, lorsque les tolérances standard définies ne peuvent être appliquées.

Exemple de désignation Q-plaquettes:

DR.13.12000.Q3.A1 HL3H

Plaquette rectifier Ø 12,005 ± 0.003 mm

Spiegazione di un esempio d'ordine

Per ordinare secondo la tolleranza del foro, il diametro di esecuzione viene definito dagli standard HORN. A seconda dell'ampiezza della tolleranza, il diametro dell'inserto verrà eseguito in un range più ridotto del 65 – 80%.

Esempio di designazione standard:

DR.13.12000.H7.A1 HL3H

Inserto rettificato a diametro 12,014 ± 0.003 mm

Un inserto a tolleranza qualificata Q viene scelto per la costruzione in un diametro specifico. Al contrario dell'esempio precedente, gli inserti qualificati Q sono costruiti ad un diametro specifico.

Gli inserti qualificati Q sono raccomandati per applicazioni particolari che non seguono il sistema di tolleranze standard.

Esempio di designazione qualificata Q:

DR.13.12000.H7.A1 HL3H

Inserto rettificato a diametro 12,014 ± 0.003 mm

C

Couple de serrage

Coppia di serraggio

C

Système Sistema	Couple de serrage (Nm) Coppia di serraggio (Nm)	Clé de serrage Chiave	Lame Lama	Tournevis dynamométrique Cacciavite Torx dinamometrico
DR08	0,6	T6	DT6K	D041VL
DR10	0,9	T7	DT7K	
DR11	1,4	T9	DT9K	D15VL
DR13	2,0	T10	DT10K	

Matières de coupe

Leghe dei taglienti

HORN- Nuance Qualità	ISO513	Composition Proprietà	Applications recommandées Applicazioni consigliate
Carbure / Metallo duro			
HL3H	HC	ALCrN- Revêtement Rivestimento	Premier choix pour acier et fonte grise. Grande résistance à la chaleur et à l'oxydation. Très bonne propriété de glisse et tendance basse à l'adhérence. Pour de haute vitesse de coupe en relation avec arrosage et lubrification minimale air/huile. Couleur cuivre. Prima scelta per Acciai e Ghise. Elevata durezza al calore e resistente contro l'ossidazione. Ottima capacità a lasciare scorrere il truciolo. Per alte velocità di taglio con refrigerante o con nebulizzazione. Inserto di colore ramato.
AN2H AN4H	HC	ALCrN- Revêtement Rivestimento	Structure de revêtement et plage d'application similaire à HL3H. Couleur grise. Qualità simile alla precedente con campo di applicazione similare. Inserto di colore grigio.
MG10	HF	non revêtus (grain fin) non rivestito (micrograno)	Qualité universelle pour la plupart des matières avec des basses vitesses de coupes. Qualità universale ottima per la maggior parte dei materiali a basse velocità di taglio.
DT2H	HC	PVD-DLC- Revêtement Rivestimento	„Diamond-Like-Carbon“. Très bonne propriété de glissement et peu d'adhérence. Excellente stabilité chimique ainsi qu'une très haute dureté. Spécialement adapté pour l'alu avec une teneur de Si <12 % avec des vitesses de coupe modérées. „Diamante come Carbonio“. Ottima capacità allo scorrimento del truciolo con bassissima tendenza all'incollamento. Eccellente stabilità chimica ed elevata durezza. Particolarmente indicata per leghe d'alluminio con percentuale di Silicio superiore al 12%.

Tableau des matières

Tabella dei codici dei materiali da lavorare



ISO	Code	Matière à usiner	Materiale da lavorare	R _m N/mm ²	HB HRC
P	1	Acier au carbone non allié Acier de construction ordinaire	Acciai al carbonio non legati Acciai per strutture	< 500	< 160
	2	Acier au carbone faiblement allié Acier de construction, de traitement, à outils, Acier faiblement allié	Acciai al carbonio basso legati Acciai da costruzione, Acciai per trattamenti, Acciai da utensili, Acciai debol- mente legati	500 - 900	140 - 325
	3	Acier à outils allié Acier nitruré	Acciai medio legati, Acciai da nitrurazione	800 - 1200	250 - 350
	3.1	Acier à outils allié	Acciai alto legati	< 1000	
	3.2	Acier à outils allié	Acciai alto legati	< 1600	
	3.3	Acier rapide	Acciai super rapides		
M	5	Acier inoxydable, martensitique	Acciai inossidabili, martensitici	500 - 1000	
	5.1	Acier inoxydable, austenitique	Acciai inossidabili, austenitici		
	5.2	Acier inoxydable réfractaire	Acciai inossidabili resistenti al calore		
K	6	Fonte grise Fonte grise allié	Ghise Ghisa grigia legata		< 250
	6.1	Fonte graph. sphéroïdale (GGG40)	Ghise sferoidali (GGG40)		
	6.2	Fonte graph. sphéroïdale, ferritique/ perlitique Fonte malléable	Ghise sferoidali, ferritici/perlitici Ghise malleabili	> 550	
N	7	Aluminium < 10 % Si, Alliage d'aluminium (brut de fonderie)	Alluminio < 10 % Si, Ghise pressofuse		
	7.1	Alliage d'aluminium	Leghe d'alluminio		
	7.2	non ferreux, Alliage de cuivre, Laiton, Bronze	non ferrosi, Leghe di rame, Ottone, Bronzo		
	7.3	Titane	Titanio		
	7.4	Alliages à base de nickel	Leghe base Nickel		
S	8	Thermo-, Duroplastiques	Materie plastiche, Duroplast		
	8.1	Matières plastiques renforcées par fibres	Materie plastiche rinforzate con fibre		



DT13-4

Alésage à rendement élevé

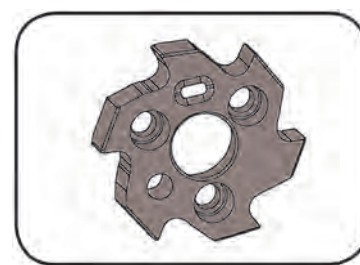
Alesatura ad elevate prestazioni



Plaquette

Inserto

DR



Diamètre de coupe

Diametro Ds

11,9-23,6 mm

pour trou borgne et conditionnellement pour trou débouchant
per foro cieco e condizionatamente per fori passanti

pour Corps d'outil d'alésage
per Mandrino porta testina

Type MDR
Tipo

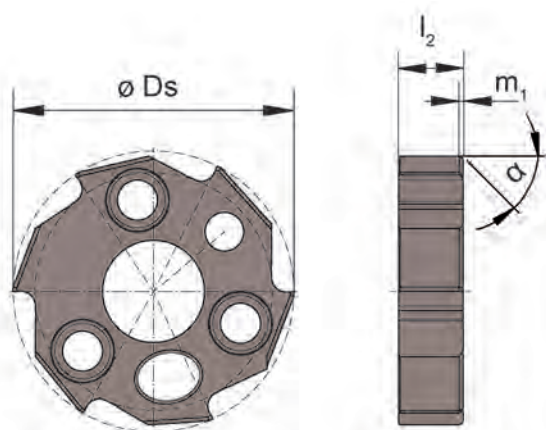


Illustration de coupe à droite représentée

Figura = taglio destro

N° de commande Codice prodotto	Ds	Tolérance Tolleranza	Ds _{min}	Ds _{max}	Dimension Dimensione	m1	α	l ₂	Z	HL3H
DR.016.01200.H7.A1	12	H7	11,900	15,6	016	0,25	45°	4,3	6	▲
DR.016.01300.H7.A1	13	H7	11,900	15,6	016	0,25	45°	4,3	6	▲
DR.016.01400.H7.A1	14	H7	11,900	15,6	016	0,25	45°	4,3	6	▲
DR.016.01500.H7.A1	15	H7	11,900	15,6	016	0,25	45°	4,3	6	▲
DR.019.01600.H7.A1	16	H7	15,601	18,6	019	0,25	45°	4,3	6	▲
DR.019.01700.H7.A1	17	H7	15,601	18,6	019	0,25	45°	4,3	6	▲
DR.019.01800.H7.A1	18	H7	15,601	18,6	019	0,25	45°	4,3	6	▲
DR.024.01900.H7.A1	19	H7	18,601	23,6	024	0,25	45°	4,3	6	▲
DR.024.02000.H7.A1	20	H7	18,601	23,6	024	0,25	45°	4,3	6	▲
DR.024.02100.H7.A1	21	H7	18,601	23,6	024	0,25	45°	4,3	6	▲
DR.024.02200.H7.A1	22	H7	18,601	23,6	024	0,25	45°	4,3	6	▲
DR.024.02300.H7.A1	23	H7	18,601	23,6	024	0,25	45°	4,3	6	▲

▲ en stock / a stock Δ 4 semaines / consegna 4 settimane x Sur demande / Su richiesta

● Premier choix / raccomandato

o Choix alternatif / alternativa

- ne convient pas / non adatto

■ Nuance non revêtue / non rivestito

■ Nuance revêtue / rivestito

■ brasé/Cermet / saldobrasato/Cermet

Dimensions en mm

Dimensioni in mm

P	•
M	◦
K	•
N	◦
S	-
H	-

Nuance
Leghe

DT13-5

Alésage à rendement élevé

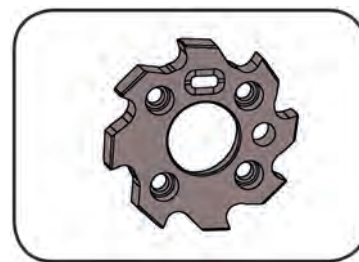
Alesatura ad elevate prestazioni



Plaquette

Inserto

DR



Diamètre de coupe

Diametro Ds

23,601-35,6 mm

pour trou borgne et conditionnellement pour trou débouchant
per foro cieco e condizionatamente per fori passanti

pour Corps d'outil d'alésage
per Mandrino porta testina

Type MDR
Tipo

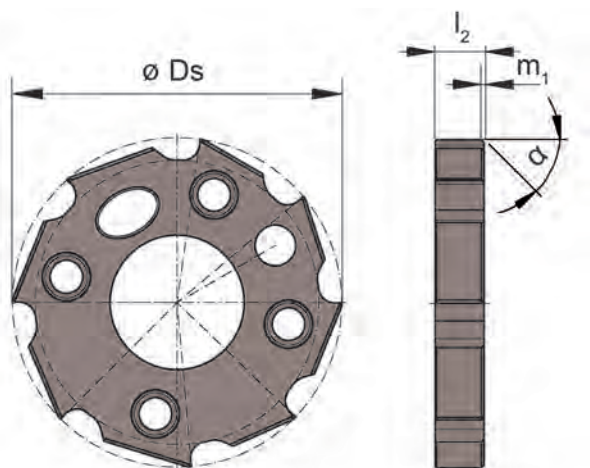


Illustration de coupe à droite représentée
Figura = taglio destro

N° de commande Codice prodotto	Ds	Tolérance Tolleranza	Ds _{min}	Ds _{max}	Dimension Dimensione	m1	α	l ₂	Z	HL3H
DR.029.02400.H7.A1	24	H7	23,601	28,6	029	0,3	45°	4,3	8	▲
DR.029.02500.H7.A1	25	H7	23,601	28,6	029	0,3	45°	4,3	8	▲
DR.029.02600.H7.A1	26	H7	23,601	28,6	029	0,3	45°	4,3	8	▲
DR.029.02700.H7.A1	27	H7	23,601	28,6	029	0,3	45°	4,3	8	▲
DR.029.02800.H7.A1	28	H7	23,601	28,6	029	0,3	45°	4,3	8	▲
DR.036.02900.H7.A1	29	H7	28,601	35,6	036	0,3	45°	4,3	8	▲
DR.036.03000.H7.A1	30	H7	28,601	35,6	036	0,3	45°	4,3	8	▲
DR.036.03100.H7.A1	31	H7	28,601	35,6	036	0,3	45°	4,3	8	▲
DR.036.03200.H7.A1	32	H7	28,601	35,6	036	0,3	45°	4,3	8	▲
DR.036.03300.H7.A1	33	H7	28,601	35,6	036	0,3	45°	4,3	8	▲
DR.036.03400.H7.A1	34	H7	28,601	35,6	036	0,3	45°	4,3	8	▲
DR.036.03500.H7.A1	35	H7	28,601	35,6	036	0,3	45°	4,3	8	▲

▲ en stock / a stock Δ 4 semaines / consegna 4 settimane x Sur demande / Su richiesta

● Premier choix / raccomandato

o Choix alternatif / alternativa

- ne convient pas / non adatto

■ Nuance non revêtue / non rivestito

■ Nuance revêtue / rivestito

■ brasé/Cermet / saldobrasato/Cermet

Dimensions en mm

Dimensioni in mm

P	•
M	◦
K	•
N	◦
S	-
H	-

Nuance
Leghe

DT13-6

Alésage à rendement élevé

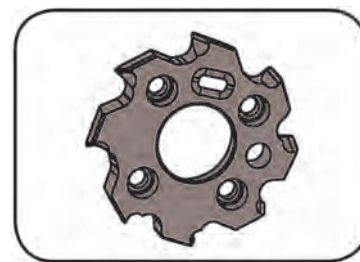
Alesatura ad elevate prestazioni



Plaquette

Inserto

DR



Diamètre de coupe

Diametro Ds

23,601-35,6 mm

pour trou débouchant
per fori passanti

pour Corps d'outil d'alésage
per Mandrino porta testina

Type MDR
Tipo

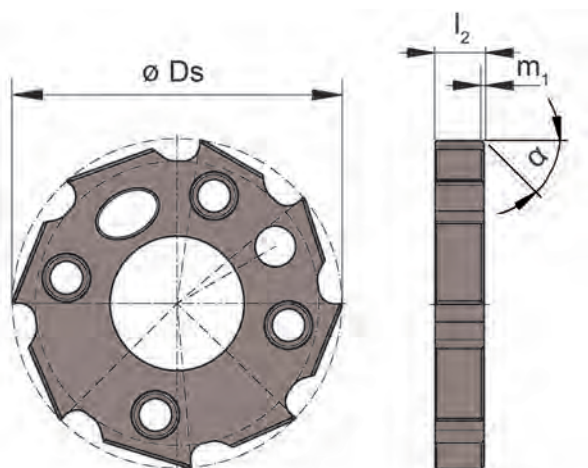


Illustration de coupe à droite représentée
Figura = taglio destro

N° de commande Codice prodotto	Ds	Tolérance Tolleranza	Ds _{min}	Ds _{max}	Dimension Dimensione	m1	α	l ₂	Z	HL3H
DR.029.02400.H7.B1	24	H7	23,601	28,6	029	0,64	25°	4,3	8	▲
DR.029.02500.H7.B1	25	H7	23,601	28,6	029	0,64	25°	4,3	8	▲
DR.029.02600.H7.B1	26	H7	23,601	28,6	029	0,64	25°	4,3	8	▲
DR.029.02700.H7.B1	27	H7	23,601	28,6	029	0,64	25°	4,3	8	▲
DR.029.02800.H7.B1	28	H7	23,601	28,6	029	0,64	25°	4,3	8	▲
DR.036.02900.H7.B1	29	H7	28,601	35,6	036	0,64	25°	4,3	8	▲
DR.036.03000.H7.B1	30	H7	28,601	35,6	036	0,64	25°	4,3	8	▲
DR.036.03100.H7.B1	31	H7	28,601	35,6	036	0,64	25°	4,3	8	▲
DR.036.03200.H7.B1	32	H7	28,601	35,6	036	0,64	25°	4,3	8	▲
DR.036.03300.H7.B1	33	H7	28,601	35,6	036	0,64	25°	4,3	8	▲
DR.036.03400.H7.B1	34	H7	28,601	35,6	036	0,64	25°	4,3	8	▲
DR.036.03500.H7.B1	35	H7	28,601	35,6	036	0,64	25°	4,3	8	▲

▲ en stock / a stock Δ 4 semaines / consegna 4 settimane x Sur demande / Su richiesta

● Premier choix / raccomandato

o Choix alternatif / alternativa

- ne convient pas / non adatto

■ Nuance non revêtue / non rivestito

■ Nuance revêtue / rivestito

■ brasé/Cermet / saldobrasato/Cermet

Dimensions en mm

Dimensioni in mm

P	•
M	◦
K	•
N	◦
S	-
H	-

Nuance
Leghe

CONDITIONS DE COUPE



Direction de coupe
Sens de la bavozone

ISO	Code	Forme de plaquettes Tipo di inserto	Alésage Foro	Hélice diagonale à gauche taglianti con elica negativa	Hélice diagonale à droite taglianti dritti	Profondeur de coupe recommandée sommatoire (voir sur rayon)				Matériaux et géométries de coupe recommandées avec conditions de coupe Materiali e geometrie di taglio consigliati con parametri di taglio					
						DR08 ø 7,5-8,1 mm	DR10 ø 8,10-9,6 mm	DR11 ø 9,60-11,1 mm	DR13 ø 11,10-13,1 mm	Matière de coupe/Matériau da taglio vc (m/min)	Géométrie/Geometria A1/B1 f _z (mm)	Matière de coupe/Matériau da taglio vc (m/min)	Géométrie/Geometria A7/B7 f _z (mm)	Matière de coupe/Matériau da taglio vc (m/min)	Géométrie/Geometria A7/B7 f _z (mm)
P	1	L	•	•	•	0,04 - 0,07	0,05 - 0,08	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	140 - 200	0,12 - 0,22	140 - 200	0,12 - 0,22		
		G	•	•	•	0,04 - 0,07	0,05 - 0,08	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	140 - 200	0,10 - 0,18	140 - 200	0,10 - 0,18		
	2	L	•	•	•	0,04 - 0,07	0,05 - 0,08	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	120 - 180	0,12 - 0,22	120 - 180	0,10 - 0,20		
		G	•	•	•	0,04 - 0,07	0,05 - 0,08	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	120 - 180	0,10 - 0,18	120 - 180	0,10 - 0,20		
	3	L	•	•	•	0,04 - 0,07	0,05 - 0,08	0,05 - 0,08	0,05 - 0,08	100 - 160	0,10 - 0,18				
		G	•	•	•	0,04 - 0,07	0,05 - 0,08	0,05 - 0,08	0,05 - 0,08	100 - 160	0,08 - 0,14				
M	3.1	L	•	•	•	0,04 - 0,07	0,05 - 0,08	0,05 - 0,08	0,05 - 0,08	60 - 120	0,10 - 0,18				
		G	•	•	•	0,04 - 0,07	0,05 - 0,08	0,05 - 0,08	0,05 - 0,08	60 - 120	0,08 - 0,14				
	3.2	L	•	•	•	0,04 - 0,07	0,05 - 0,08	0,05 - 0,08	0,05 - 0,08	15 - 60	0,06 - 0,14				
		G	•	•	•	0,04 - 0,07	0,05 - 0,08	0,05 - 0,08	0,05 - 0,08	15 - 60	0,05 - 0,12				
	3.3	L	•	•	•	0,04 - 0,07	0,05 - 0,08	0,05 - 0,08	0,05 - 0,08	10 - 30	0,04 - 0,10				
		G	•	•	•	0,04 - 0,07	0,05 - 0,08	0,05 - 0,08	0,05 - 0,08	10 - 30	0,04 - 0,08				
K	5	L	•	•	•	0,04 - 0,08	0,04 - 0,08	0,04 - 0,08	0,05 - 0,10			30 - 90	0,08 - 0,18		
		G	•	•	•	0,04 - 0,08	0,04 - 0,08	0,04 - 0,08	0,05 - 0,10			30 - 90	0,07 - 0,14		
	5.1	L	•	•	•	0,04 - 0,08	0,04 - 0,08	0,04 - 0,08	0,04 - 0,08			15 - 60	0,08 - 0,18		
		G	•	•	•	0,04 - 0,08	0,04 - 0,08	0,04 - 0,08	0,04 - 0,08			15 - 60	0,07 - 0,14		
	5.2	L	•	•	•	0,04 - 0,08	0,04 - 0,08	0,04 - 0,08	0,04 - 0,08			10 - 40	0,07 - 0,14		
		G	•	•	•	0,04 - 0,08	0,04 - 0,08	0,04 - 0,08	0,04 - 0,08			10 - 40	0,06 - 0,12		
N	6	L	•	•	•	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	0,05 - 0,15	0,05 - 0,15	110 - 170	0,1 - 0,25				
		G	•	•	•	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	0,05 - 0,15	0,05 - 0,15	110 - 170	0,08 - 0,20				
	6.1	L	•	•	•	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	0,05 - 0,15	0,05 - 0,15	100 - 160	0,1 - 0,22				
		G	•	•	•	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	0,05 - 0,15	0,05 - 0,15	100 - 160	0,08 - 0,18				
	6.2	L	•	•	•	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	70 - 140	0,08 - 0,20				
		G	•	•	•	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	70 - 140	0,07 - 0,18				
S	7	L	•	•	•	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10					150 - 280	0,12 - 0,30
		G	•	•	•	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10					150 - 280	0,10 - 0,25
	7.1	L	•	•	•	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10					120 - 250	0,10 - 0,25
		G	•	•	•	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10					120 - 250	0,08 - 0,22
	7.2	L	•	•	•	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	100 - 250	0,12 - 0,30	100 - 250	0,12 - 0,30	100 - 180	0,12 - 0,30
		G	•	•	•	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	100 - 250	0,10 - 0,30	100 - 250	0,10 - 0,30	100 - 180	0,10 - 0,30
S	8	L	•	•	•	0,03 - 0,05	0,03 - 0,06	0,04 - 0,08	0,05 - 0,10			10 - 25	0,05 - 0,14		
		G	•	•	•	0,03 - 0,05	0,03 - 0,06	0,04 - 0,08	0,05 - 0,10			10 - 25	0,04 - 0,12		
	8.1	L	•	•	•	0,03 - 0,05	0,03 - 0,06	0,04 - 0,08	0,05 - 0,10			10 - 25	0,05 - 0,14		
		G	•	•	•	0,03 - 0,05	0,03 - 0,06	0,04 - 0,08	0,05 - 0,10			10 - 25	0,04 - 0,12		

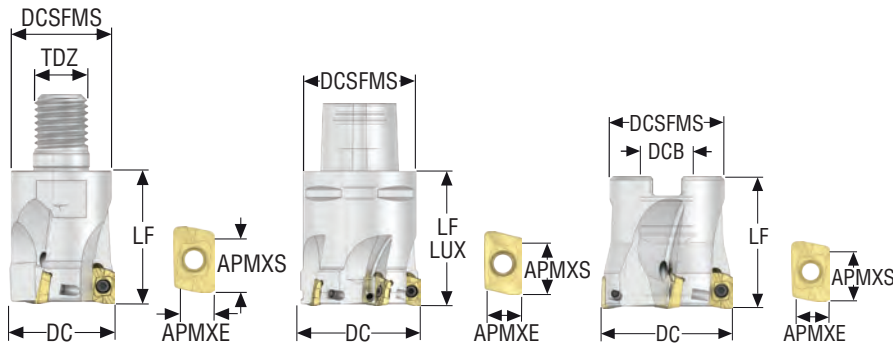
L = Hélice diagonale à gauche
taglianti con elica negativa
G = Hélice diagonale droite
taglianti dritti

DL = pour trou débouchant
per fori passanti
SL = Trou borgne
Foro cieco

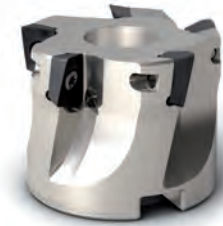
• = Recommendation principale
Raccomandazione principale
o = Choix alternatif
Alternativa

DT14

Turbo 10 – R217/220.69-10 – Metric



- For insert selection and cutting data recommendations, see page(s) 42-44
- For complete insert programme, see page(s) 833, 834
- For ISO attribute explanation, see page 16
- KAPRS 90°



Designation	Item number	Type of mounting	DC	ZEFP	APMXS	APMXE	DCB	TDZ	DCSFMS	LUX	LF	RMPX°	Cmin	Cmax	RPMX	Weight	Insert
			mm		mm	mm	mm		mm	mm	mm		mm	mm		kg	
R217.69-0816.RE-10-2A	02769181	Combimaster	16,0	2	9,0	6,0	–	M8	14,0	–	23,0	7,5	21,0	30,5	29400	0,1	XO.X10..
R217.69-1020.RE-10-2A	02769213	Combimaster	20,0	2	9,0	6,0	–	M10	19,0	–	28,0	4,5	29,0	38,5	26300	0,1	XO.X10..
R217.69-1020.RE-10-3A	02769214	Combimaster	20,0	3	9,0	6,0	–	M10	19,0	–	28,0	4,5	29,0	38,5	26300	0,1	XO.X10..
R217.69-1225.RE-10-3A	02769228	Combimaster	25,0	3	9,0	6,0	–	M12	23,0	–	30,0	3,0	39,0	48,5	23500	0,1	XO.X10..
R217.69-1225.RE-10-4A	02769229	Combimaster	25,0	4	9,0	6,0	–	M12	23,0	–	30,0	3,0	39,0	48,5	23500	0,1	XO.X10..
R217.69-1632.RE-10-3A	02769234	Combimaster	32,0	3	9,0	6,0	–	M16	30,0	–	40,0	2,0	53,0	62,5	20800	0,2	XO.X10..
R217.69-1632.RE-10-5A	02769235	Combimaster	32,0	5	9,0	6,0	–	M16	30,0	–	40,0	2,0	53,0	62,5	20800	0,2	XO.X10..
R217.69-2040.RE-10-4A	02769295	Combimaster	40,0	4	9,0	6,0	–	M20	36,5	–	40,0	1,5	69,0	78,5	18600	0,4	XO.X10..
R217.69-2040.RE-10-6A	02769296	Combimaster	40,0	6	9,0	6,0	–	M20	36,5	–	40,0	1,5	69,0	78,5	18600	0,4	XO.X10..
C4-R217.69-044-10-4A	02824179	Seco-Capto	44,0	4	9,0	6,0	–	–	40,0	60,0	60,0	1,3	77,0	86,5	28000	0,6	XO.X10..
C5-R217.69-054-10-5A	02824181	Seco-Capto	54,0	5	9,0	6,0	–	–	50,0	60,0	60,0	1,2	97,0	106,5	14200	0,9	XO.X10..
R220.69-0032-10-4A	02840940	Arbor	32,0	4	9,0	6,0	16,0	–	30,0	–	35,0	2,0	53,0	62,5	20800	0,2	XO.X10..
R220.69-0032-10-5A	02841295	Arbor	32,0	5	9,0	6,0	16,0	–	30,0	–	35,0	2,0	53,0	62,5	20800	0,2	XO.X10..
R220.69-0040-10-4A	02769302	Arbor	40,0	4	9,0	6,0	16,0	–	35,0	–	40,0	1,5	69,0	78,5	18600	0,3	XO.X10..
R220.69-0040-10-6A	02769304	Arbor	40,0	6	9,0	6,0	16,0	–	35,0	–	40,0	1,5	69,0	78,5	18600	0,3	XO.X10..
R220.69-0044-10-4A	02969079	Arbor	44,0	4	9,0	6,0	16,0	–	35,0	–	40,0	1,3	77,0	86,5	18600	0,3	XO.X10..
R220.69-0050-10-5A	02769710	Arbor	50,0	5	9,0	6,0	22,0	–	47,0	–	40,0	1,2	89,0	98,5	16600	0,5	XO.X10..
R220.69-0050-10-7A	02769713	Arbor	50,0	7	9,0	6,0	22,0	–	47,0	–	40,0	1,2	89,0	98,5	16600	0,4	XO.X10..
R220.69-0052-10-5A	02969080	Arbor	52,0	5	9,0	6,0	22,0	–	47,0	–	40,0	1,2	93,0	102,5	16400	0,4	XO.X10..
R220.69-0063-10-5A	02770205	Arbor	63,0	5	9,0	6,0	27,0	–	52,0	–	40,0	0,9	115,0	124,5	14800	0,6	XO.X10..
R220.69-0063-10-8A	02770206	Arbor	63,0	8	9,0	6,0	27,0	–	52,0	–	40,0	0,9	115,0	124,5	14800	0,6	XO.X10..
R220.69-0066-10-5A	02969081	Arbor	66,0	5	9,0	6,0	27,0	–	52,0	–	40,0	0,9	121,0	130,5	14800	0,7	XO.X10..
R220.69-0080-10-8A	02770207	Arbor	80,0	8	9,0	6,0	27,0	–	62,0	–	50,0	0,5	149,0	158,5	13200	1,1	XO.X10..
R220.69-0080-10-10A	02770208	Arbor	80,0	10	9,0	6,0	27,0	–	62,0	–	50,0	0,5	149,0	158,5	13200	1,1	XO.X10..
R220.69-0100-10-12A	02770209	Arbor	100,0	12	9,0	6,0	32,0	–	77,0	–	50,0	0,5	189,0	198,5	11800	1,8	XO.X10..

Modification of the cutter body needed for radii > 2,4 mm
For Combimaster Shanks, see Machining Navigator Tooling System

Square shoulder and
slot milling cutters

Helical milling cutters

Face milling cutters

Disc milling cutters

High feed milling
cutters

Copy milling cutters

Plunge milling cutters

Chamfer milling cutters

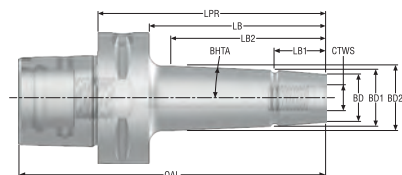
Spot facing cutters

Inserts

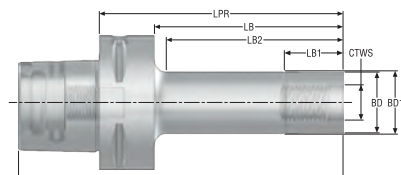
Seco-Capto™

M 5820 – Seco-Capto™ to Combimaster arbors
– Metric / Inch

Design 1



Design 2



• For ISO attribute explanation, see page 14

Designation	Item number	CTMS	CTWS	LPR	LB	LB2	LB1	BD	BD1	BD2	OAL	BHTA*	Design	RFID hole	Balan- cing	Weight
				mm inch	mm inch	mm inch	mm inch	mm inch	mm inch	mm inch	mm inch					kg lbs
C4-391.5820-08030	02532914	C4	M8	30,0 1.181	7,0 0.276	5,0 0.197	5,0 0.197	13,5 0.531	15,7 0.618	–	54,0 2.126	–	2	0	G6.3	0,26 0.570
C4-391.5820-10035	02532915	C4	M10	35,0 1.378	12,0 0.472	10,0 0.394	5,0 0.197	18,5 0.728	19,7 0.776	22,0 0.866	59,0 2.323	13,0	1	0	G6.3	0,28 0.620
C4-391.5820-12040	02532916	C4	M12	40,0 1.575	17,0 0.669	15,0 0.591	10,0 0.394	23,0 0.906	24,7 0.972	28,0 1.102	64,0 2.520	18,3	1	0	G6.3	0,33 0.730
C4-391.5820-16045	02532917	C4	M16	45,0 1.772	22,0 0.866	21,0 0.827	10,0 0.394	30,0 1.181	31,7 1.248	35,5 1.398	69,0 2.717	10,8	1	0	G6.3	0,38 0.840
C5-391.5820-08050	02532918	C5	M8	50,0 1.969	27,0 1.063	25,0 0.984	10,0 0.394	13,5 0.531	15,7 0.618	18,5 0.728	80,0 3.150	5,3	1	1	G6.3	0,47 1.040
C5-391.5820-10050	02532920	C5	M10	50,0 1.969	27,0 1.063	25,0 0.984	10,0 0.394	18,5 0.728	19,7 0.776	23,0 0.906	80,0 3.150	6,3	1	1	G6.3	0,52 1.150
C5-391.5820-12050	02532922	C5	M12	50,0 1.969	27,0 1.063	25,0 0.984	10,0 0.394	23,0 0.906	24,7 0.972	28,5 1.122	80,0 3.150	7,2	1	1	G6.3	0,56 1.230
C5-391.5820-16075	02532925	C5	M16	75,0 2.953	52,0 2.047	50,0 1.969	20,0 0.787	30,0 1.181	31,7 1.248	37,0 1.457	105,0 4.134	5,0	1	1	G6.3	0,75 1.650
C5-M16-135	03308021	C5	M16	135,0 5.315	112,0 4.409	110,0 4.331	35,0 1.378	30,0 1.181	30,5 1.201	–	165,0 6.496	–	2	1	G6.3	1,1 2.430
C5-391.5820-20075	02928187	C5	M20	75,0 2.953	52,0 2.047	50,0 1.969	20,0 0.787	36,5 1.437	37,5 1.476	43,0 1.693	105,0 4.134	5,3	1	1	G6.3	0,9 1.980
C5-M20-135	03308022	C5	M20	135,0 5.315	112,0 4.409	110,0 4.331	35,0 1.378	36,5 1.437	37,0 1.457	–	165,0 6.496	–	2	1	G6.3	1,3 2.870
C6-391.5820-08075	02532928	C6	M8	75,0 2.953	50,0 1.969	45,0 1.772	15,0 0.591	13,5 0.531	15,7 0.618	20,0 0.787	113,0 4.449	4,1	1	1	G6.3	0,89 1.960
C6-391.5820-10075	02532930	C6	M10	75,0 2.953	50,0 1.969	45,0 1.772	15,0 0.591	18,5 0.728	19,7 0.776	24,0 0.945	113,0 4.449	4,1	1	1	G6.3	0,93 2.050
C6-391.5820-12050	02532931	C6	M12	50,0 1.969	25,0 0.984	20,0 0.787	10,0 0.394	23,0 0.906	24,7 0.972	28,0 1.102	88,0 3.465	9,4	1	1	G6.3	0,85 1.870
C6-391.5820-12075	02532932	C6	M12	75,0 2.953	50,0 1.969	45,0 1.772	20,0 0.787	23,0 0.906	24,7 0.972	29,5 1.161	113,0 4.449	5,5	1	1	G6.3	0,99 2.180
C6-391.5820-16050	02532933	C6	M16	50,0 1.969	25,0 0.984	20,0 0.787	10,0 0.394	30,0 1.181	31,7 1.248	35,5 1.398	88,0 3.465	10,8	1	1	G6.3	0,9 1.980
C6-391.5820-16075	02532934	C6	M16	75,0 2.953	50,0 1.969	45,0 1.772	20,0 0.787	30,0 1.181	31,7 1.248	37,0 1.457	113,0 4.449	6,1	1	1	G6.3	1,09 2.400
C6-M16-110	03308023	C6	M16	110,0 4.331	85,0 3.346	80,0 3.150	25,0 0.984	30,0 1.181	30,5 1.201	–	148,0 5.827	–	2	1	G6.3	1,3 2.870
C6-M16-145	03308024	C6	M16	145,0 5.709	120,0 4.724	115,0 4.528	35,0 1.378	30,0 1.181	30,5 1.201	–	183,0 7.205	–	2	1	G6.3	1,5 3.310
C6-391.5820-20075	02928188	C6	M20	75,0 2.953	50,0 1.969	45,0 1.772	20,0 0.787	36,5 1.437	37,5 1.476	42,5 1.673	113,0 4.449	5,8	1	1	G6.3	1,2 2.650
C6-M20-110	03308025	C6	M20	110,0 4.331	85,0 3.346	80,0 3.150	25,0 0.984	36,5 1.437	37,0 1.457	–	110,0 4.331	–	2	1	G6.3	1,4 3.090
C6-M20-145	03308026	C6	M20	145,0 5.709	120,0 4.724	115,0 4.528	35,0 1.378	36,5 1.437	37,0 1.457	–	183,0 7.205	–	2	1	G6.3	1,7 3.750

Fontes

SMG	Description	Propriétés	DIN	$k_{c1.1}$	m_c
K1	Fontes grises (GCI)		EN-GJL-250	930	0,32
K2	Fers à graphite compacté (CGI)		EN-GJV-400	1000	0,35
K3	Fonte malléable (MCI)		EN-GJMB-550-4	1050	0,37
K4	Fonte nodulaire (SGI)		EN-GJS-500-7	1160	0,37
K5	Fonte austénitique et bainitique (ADI)		EN-GJS-1000-5		
K6	Fontes lamellaires austénitiques		EN-GJLA-XNiCuCr15-6-2		
K7	Fontes nodulaire austénitiques		EN-GJSA-XNiMn23-4		

Métaux non-ferreux

SMG	Description	Propriétés	DIN	$k_{c1.1}$	m_c
N1	Alliages d'aluminium, Si < 9%		AW-7075		
N2	Alliages d'aluminium, 9% < Si < 16%		AC-44200 Si = 12%		
N3	Alliages d'aluminium, Si > 16%		AlSi17Cu5		
N11	Alliages de cuivre		CW614N	740	0,26

Superaliages et titane

SMG	Description	Propriétés	DIN	$k_{c1.1}$	m_c
S1	Superaliages à base de fer		Discalloy		
S2	Superaliages à base de Cobalt		Stellite 21		
S3	Superaliages à base de Nickel		Inconel 718	2530	0,21
S11	Titane, faiblement allié, (α)		Ti		
S12	Titane, moyennement allié, ($\alpha+\beta$)		TiAl6V4	1500	0,24
S13	Titane, fortement allié, (près de β et β)		Ti10V2Fe3Al		

R217/220.69-10 – Insert selection – mm/Inch

SMG		a_p	f_z		
			100%	30%	10%
P1	XOMX10T308TR-ME07 F40M	4,5	0,10	0,11	0,17
		0,18	0,0040	0,0044	0,0065
P2	XOMX10T308TR-ME07 F40M	4,5	0,10	0,11	0,17
		0,18	0,0040	0,0044	0,0065
P3	XOMX10T308TR-ME07 MP2501	4,5	0,095	0,10	0,16
		0,18	0,0038	0,0040	0,0065
P4	XOMX10T308TR-ME07 MP2501	4,5	0,095	0,10	0,16
		0,18	0,0038	0,0040	0,0065
P5	XOMX10T308TR-M09 MP2501	4,5	0,12	0,13	0,20
		0,18	0,0048	0,0050	0,0080
P6	XOMX10T308TR-M09 MP2501	4,5	0,12	0,13	0,20
		0,18	0,0048	0,0050	0,0080
P7	XOMX10T308TR-M09 MP2501	4,5	0,12	0,13	0,20
		0,18	0,0048	0,0050	0,0080
P8	XOMX10T308TR-M09 MP2501	4,5	0,12	0,13	0,20
		0,18	0,0048	0,0050	0,0080
P11	XOMX10T308TR-M09 T350M	4,5	0,12	0,13	0,20
		0,18	0,0048	0,0050	0,0080
P12	XOMX10T308TR-M09 MS2500	3,5	0,080	0,090	0,13
		0,14	0,0032	0,0036	0,0050
M1	XOEX10T308R-M06 F40M	4,5	0,085	0,095	0,14
		0,18	0,0034	0,0038	0,0055
M2	XOEX10T308R-M06 F40M	4,5	0,080	0,085	0,13
		0,18	0,0032	0,0034	0,0050
M3	XOEX10T308R-M06 F40M	3,5	0,065	0,070	0,11
		0,14	0,0026	0,0028	0,0044
M4	XOEX10T308R-M06 T350M	2,5	0,055	0,060	0,090
		0,10	0,0022	0,0024	0,0036
M5	XOEX10T308R-M06 T350M	2,5	0,055	0,060	0,090
		0,10	0,0022	0,0024	0,0036
K1	XOMX10T308TR-M09 MK2050	4,5	0,13	0,14	0,22
		0,18	0,0050	0,0055	0,0085
K2	XOMX10T308TR-M09 MK2050	4,5	0,12	0,13	0,20
		0,18	0,0048	0,0050	0,0080
K3	XOMX10T308TR-M09 MK2050	4,5	0,12	0,13	0,20
		0,18	0,0048	0,0050	0,0080
K4	XOMX10T308TR-M09 MK2050	4,5	0,12	0,13	0,20
		0,18	0,0048	0,0050	0,0080
K5	XOMX10T308TR-M09 MK2050	4,5	0,11	0,12	0,18
		0,18	0,0044	0,0048	0,0070
K6	XOMX10T308TR-M09 MK2050	4,5	0,12	0,13	0,20
		0,18	0,0048	0,0050	0,0080
K7	XOMX10T308TR-M09 MK2050	4,5	0,11	0,12	0,18
		0,18	0,0044	0,0048	0,0070
N1	XOEX10T308FR-E05 H15	4,5	0,090	0,10	0,15
		0,18	0,0036	0,0040	0,0060
N2	XOEX10T308FR-E05 H15	4,5	0,090	0,10	0,15
		0,18	0,0036	0,0040	0,0060
N3	XOEX10T308FR-E05 H15	4,5	0,090	0,10	0,15
		0,18	0,0036	0,0040	0,0060
N11	XOEX10T308FR-E05 H15	4,5	0,090	0,10	0,15
		0,18	0,0036	0,0040	0,0060
S1	XOEX10T308R-M06 T350M	2,5	0,055	0,060	0,090
		0,10	0,0022	0,0024	0,0036
S2	XOEX10T308R-M06 T350M	2,5	0,055	0,060	0,090
		0,10	0,0022	0,0024	0,0036
S3	XOEX10T308R-M06 T350M	2,5	0,055	0,055	0,085
		0,10	0,0022	0,0022	0,0034
S11	XOEX10T308R-M06 MS2050	3,0	0,065	0,070	0,11
		0,12	0,0026	0,0028	0,0044
S12	XOEX10T308R-M06 MS2050	3,0	0,065	0,070	0,11
		0,12	0,0026	0,0028	0,0044
S13	XOEX10T308R-M06 MS2050	2,5	0,055	0,060	0,090
		0,10	0,0022	0,0024	0,0036
H5	XOMX10T308TR-M09 MP3000	3,5	0,080	0,090	0,13
		0,14	0,0032	0,0036	0,0050
H8	XOMX10T308TR-M09 MP3000	3,0	0,065	0,070	0,10
		0,12	0,0026	0,0028	0,0040
H11	XOMX10T308TR-M09 MP1501	3,5	0,080	0,090	0,13
		0,14	0,0032	0,0036	0,0050
H12	XOMX10T308TR-M09 MP1501	3,0	0,065	0,070	0,10
		0,12	0,0026	0,0028	0,0040

SMG = Seco material group
 f_z = mm/tooth (in/tooth), v_c = m/min (sf/min), a_e/DC = %
 All cutting data are start values

Fraise de gorges carbure monobloc

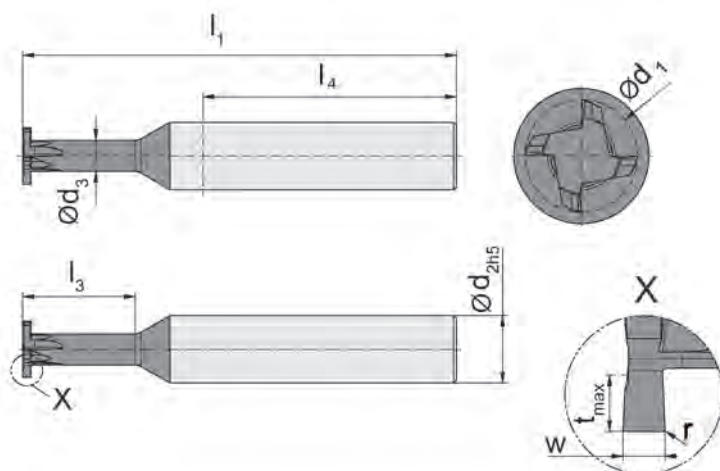
Fresa integrale per gole in metallo duro

DCN

Diamètre de coupe
Largeur de gorge
Profondeur de gorge

Diametro D_s
Larghezza della gola
Profondità della gola

4-10 mm
0,5-3 mm
0,5-2 mm



N° de commande Codice prodotto	Z	w	t _{max}	r	d ₁	d ₂	d ₃	l ₁	l ₃	l ₄	AN25
DCN.3.40.05.00.1.06	3	0,5	0,5	-	4	6	2,8	50	4	36	▲
DCN.3.40.10.00.1.06	3	1,0	0,5	-	4	6	2,8	50	4	36	▲
DCN.3.60.10.00.1.06	3	1,0	1,0	-	6	6	3,7	50	4	36	▲
DCN.3.60.10.00.2.06	3	1,0	1,0	-	6	6	3,7	63	6	40	▲
DCN.3.60.15.15.2.06	3	1,5	1,0	0,15	6	6	3,7	63	6	40	▲
DCN.4.80.15.15.3.08	4	1,5	1,5	0,15	8	8	4,6	63	8	40	▲
DCN.4.80.20.15.3.08	4	2,0	1,5	0,15	8	8	4,6	63	8	40	▲
DCN.4.80.15.15.5.08	4	1,5	1,5	0,15	8	8	4,6	63	16	40	▲
DCN.4.80.20.15.5.08	4	2,0	1,5	0,15	8	8	4,6	63	16	40	▲
DCN.4.100.10.00.6.10	4	1,0	2,0	-	10	10	5,5	77	20	50	▲
DCN.4.100.15.00.6.10	4	1,5	2,0	-	10	10	5,5	77	20	50	▲
DCN.4.100.20.15.6.10	4	2,0	2,0	0,15	10	10	5,5	77	20	50	▲
DCN.4.100.25.15.6.10	4	2,5	2,0	0,15	10	10	5,5	77	20	50	▲
DCN.4.100.30.15.6.10	4	3,0	2,0	0,15	10	10	5,5	77	20	50	▲

▲ en stock / a stock Δ 4 semaines / consegna 4 settimane x Sur demande / Su richiesta

● Premier choix / raccomandato

o Choix alternatif / alternativa

- ne convient pas / non adatto

■ Nuance non revêtue / non rivestito

■ Nuance revêtue / rivestito

■ brasé/Cermet / saldobrasato/Cermet

Dimensions en mm

Dimensioni in mm

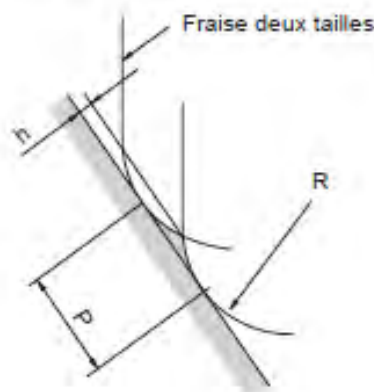
P	•
M	◦
K	•
N	•
S	◦
H	-

Nuance

Leghe

SÉLECTION DU PAS EN FONCTION DE LA HAUTEUR DE CRÊTE

■ HAUTEUR DE CRÊTE EN BALAYAGE, AVEC FRAISE HÉMISPHERIQUE ET FRAISE TORIQUE



$$h = R \cdot \left[1 - \cos \left\{ \sin^{-1} \left(\frac{P}{2R} \right) \right\} \right]$$

R : Rayon hémisphérique, torique
P : Valeur de décalage du balayage
h : Hauteur de crête

■ HAUTEUR DE CRÊTE EN FONCTION DU RAYON R DE LA FRAISE ET DU PAS P

Unité : mm

P R	Pas en fonction de la hauteur de crête (P)									
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
0.5	0.003	0.010	0.023	0.042	0.067	0.100	—	—	—	—
1	0.001	0.005	0.011	0.020	0.032	0.046	0.063	0.083	0.107	—
1.5	0.001	0.003	0.008	0.013	0.021	0.030	0.041	0.054	0.069	0.086
2	0.001	0.003	0.006	0.010	0.016	0.023	0.031	0.040	0.051	0.064
2.5	0.001	0.002	0.005	0.008	0.013	0.018	0.025	0.032	0.041	0.051
3		0.002	0.004	0.007	0.010	0.015	0.020	0.027	0.034	0.042
4		0.001	0.003	0.005	0.008	0.011	0.015	0.020	0.025	0.031
5		0.001	0.002	0.004	0.006	0.009	0.012	0.016	0.020	0.025
6		0.001	0.002	0.003	0.005	0.008	0.010	0.013	0.017	0.021
8			0.001	0.003	0.004	0.006	0.008	0.010	0.013	0.016
10			0.001	0.002	0.003	0.005	0.006	0.008	0.010	0.013
12.5			0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.008	0.010

Remarque : La valeur de h est un ordre de grandeur de la rugosité totale "théorique" Rtth.

Tableau de conversion des états de sufaces

Ra (µm)	Ra (µ inch)	RMS	CLA (N)	Rt	Rz	N	Longueur de mesure	
							inch	métrique
0.025	1	1.1	1	0.3	0.1	1	0.003	0.08
0.05	2	2.2	2	0.5	0.2	2	0.01	0.25
0.1	4	4.4	4	0.8	0.4	3	0.01	0.25
0.2	8	8.8	8	1.2	0.8	4	0.01	0.25
0.4	16	17.6	16	2	1.6	5	0.01	0.25
0.8	32	32.5	32	4	3.2	6	0.03	0.8
1.6	63	64.3	63	8	6.3	7	0.03	0.8
3.2	125	137.5	125	13	12.5	8	0.1	2.5
6.3	250	275	250	25	25	9	0.1	2.5
12.5	500	550	500	50	50	10	0.1	2.5
25	1000	1100	1000	100	100	11	0.3	8
50	2000	2200	2000	200	200	12	0.3	8

Temps des opérations ancienne et nouvelle gamme

Ancienne Gamme

Phase	Désignation	Opération	Tps en Sec.	Tps en min
20	Tournage	Chargement par montage motorisé	230	3.83
		Usinage de la sous phase 10	3152	52.53
		Déchargement	150	2.5
		Usinage de la sous phase 20	646	10.77
		Déchargement	150	2.5

Nouvelle Gamme :

Phase	Désignation	Opération	Tps en Sec.	Tps en min
20	Tournage	Chargement par montage motorisé	230	3.83
		Usinage de la sous phase 10	3152	52.53
		Déchargement	150	2.5
30	Fraisage	Chargement unitaire	250	4.17
		Usinage de la sous phase 20	646	10.77
		Déchargement unitaire	250	4.17

Horaire travail en entreprise : 2 x 8H sur 5 jours / semaine

RENISHAW propose un vaste choix de stylets comportant différentes tailles et matériaux adaptés aux applications.

La gamme Renishaw se compose de 5 sortes de stylets : stylets droits, stylets étoiles, stylets disques, stylets cylindriques ou en pointe.

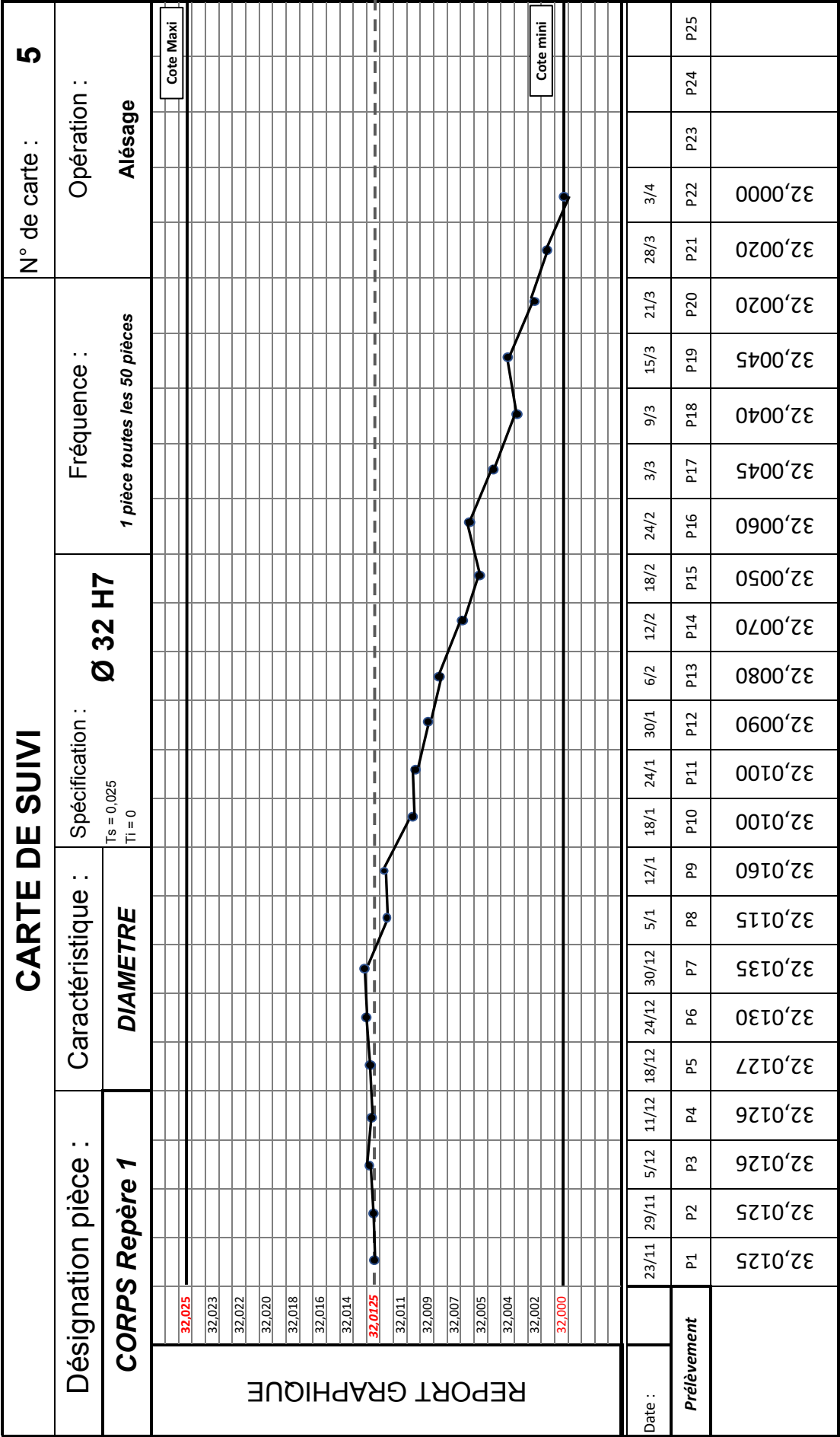
La tige du stylet existe en 4 matières différentes : carbure de tungstène, acier, céramique, fibre de graphite (GF). Ils sont proposés suivant 4 types de filetage différents :

- **M2** pour capteurs TP2, TP20, TP200.
- **M3** pour capteurs TP1, MIP, TP6.
- **M4** pour capteurs TP7M et SP600
- **M5** pour SP2 (scanning) et autres capteurs.

Stylets pour MMT

Stylets M4, M5 bille rubis

Ø Bille	Longueur	Longueur utile	Poids	Filetage	Matière tige	Désignation	Référence #
1,0mm	20mm	5mm	2,5	M4	Acier	PS2-3R	A-5000-7545
2,0mm	20mm	8.5mm	2,3	M4	Acier	PS2-4R	A-5000-7547
3,0mm	20mm	13.5mm	2	M4	Acier	PS2-5R	A-5000-7549
4,0mm	20mm	13mm	2,1	M4	Acier	PS2-6R	A-5000-7551
5,0mm	20mm	13mm	2,3	M4	Acier	PS2-7R	A-5000-7553
6,0mm	20mm	12.7mm	3	M4	Acier	PS2-8R	A-5000-7555
8,0mm	20mm	12.5mm	3,9	M4	Acier	PS2-9R	A-5000-7557
8,0mm	50mm	40mm	5,1	M4	Céramique	PS3-6C	A-5000-7795
8,0mm	100mm	88mm	6,8	M4	Céramique	PS3-7C	A-5000-7796
3,0mm	23,5mm	15mm	6,7	M5	Carbure		A-5003-0787
3,0mm	32mm	23.5mm	7,1	M5	Carbure		A-5003-0788
3,0mm	48,5mm	40mm	7,8	M5	Carbure		A-5003-0789
3,0mm	56,5mm	48mm	8,2	M5	Carbure		A-5003-0790
4,0mm	31,5mm	23.5mm	7,1	M5	Carbure		A-5003-0791
4,0mm	62mm	54mm	8,5	M5	Carbure		A-5003-0792
5,0mm	47,5mm	40mm	11,6	M5	Carbure		A-5003-0794
5,0mm	50,5mm	43mm	7,3	M5	Céramique		A-5003-0816
5,0mm	72,5mm	65mm	15,1	M5	Carbure		A-5003-0795
6,0mm	51mm	44mm	12,2	M5	Carbure		A-5003-0797
6,0mm	51mm	44mm	7,7	M5	Céramique		A-5003-0819
7,0mm	51,5mm	45mm	12,8	M5	Carbure		A-5003-0798
7,0mm	51,5mm	45mm	7,8	M5	Céramique		A-5003-0820
8,0mm	59,5mm	50.5mm	29,5	M5	Carbure		A-5003-0799
8,0mm	59,5mm	41.5mm	33,4	M5	Céramique		A-5003-0824
8,0mm	59,5mm	50.0mm	13,2	M5	Céramique		A-5003-0821
8,0mm	96mm	90mm	44,6	M5	Carbure		A-5003-0800
8,0mm	110,5mm	101.5mm	50,7	M5	Carbure		A-5003-0801
8,0mm	110,5mm	92.5mm	38,3	M5	Céramique		A-5003-0825
9,0mm	60mm	50.5mm	28,7	M5	Carbure		A-5003-0802
9,0mm	60mm	51.5mm	13,8	M5	Céramique		A-5003-0822
9,0mm	60mm	42.5mm	33,9	M5	Céramique		A-5003-0826
10,0mm	60,5mm	52.5mm	30,02	M5	Carbure		A-5003-0803
10,0mm	60,5mm	52.5mm	14,1	M5	Céramique		A-5003-0823
10,0mm	60,5mm	43.5mm	34,4	M5	Céramique		A-5003-0827
10,0mm	113mm	105mm	52,3	M5	Carbure		A-5003-0804



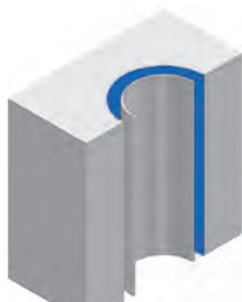
DT20

C

Défauts Problema

Solutions Rimedio

Alésage trop grand
Foro troppo grande



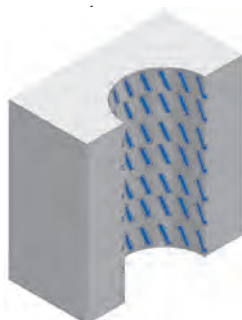
1. Réduire les défauts de faux rond, evtl. utiliser un mandrin de compensation
 2. Réduisez la vitesse de coupe
 3. Augmentez l'avance
 4. Réduisez la profondeur de coupe
 5. Contrôlez l'usure
 6. Contrôlez le $\varnothing$
-
1. Ridurre l'errore di concentricità ed utilizzare il mandrino di compensazione
 2. Ridurre la velocità di taglio
 3. Aumentare l'avanzamento, aumentare la concentrazione dell'emulsione
 4. Ridurre il sovrametallo
 5. Verificare l'usura dei taglienti (particolarmente il tagliente di riporto)
 6. Controllare il diametro dell'inserto

Alésage côneque
Foro conico

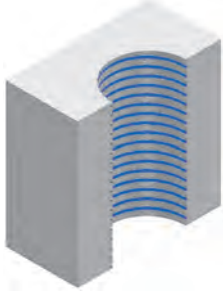
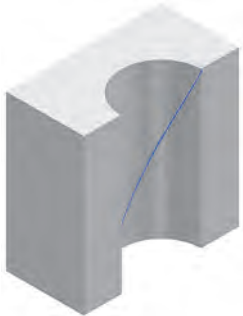
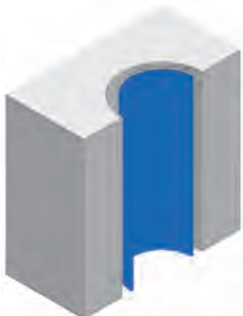


1. Réduire les défauts de faux rond, evtl. utiliser un mandrin de compensation
 2. Réduisez la vitesse de coupe et l'avance
 3. Améliorez les travaux ultérieurs
 4. Améliorez le serrage
 5. Mesurez la pièce, serrée et desserrée
 6. Contrôlez le flux des co
-
1. Ridurre l'errore di concentricità ed utilizzare il mandrino di compensazione
 2. Ridurre la velocità e l'avanzamento, controllare la concentrazione dell'emulsione
 3. Migliorare l'operazione di pre-alesatura
 4. Migliorare lo staffaggio del pezzo
 5. Misurare il foro alesato prima e dopo averlo tolto dallo staffaggio
 6. Controllare che il truciolo defluisca liberamente

Alésage n'est pas rond et
présente des traces de broutage
Il foro non è ben finito e presenta



1. Réduire les défauts de faux rond, evtl. utiliser un mandrin de compensation
 2. Changez l'angle du chanfrein
 3. Améliorez le serrage
 4. Réduire la vitesse de coupe
 5. Augmentez l'avance
-
1. Ridurre l'errore di concentricità ed utilizzare il mandrino di compensazione
 2. Cambiare l'angolo d'imbocco
 3. Migliorare lo staffaggio del pezzo
 4. Ridurre la velocità di taglio
 5. Aumentare la velocità di taglio

Défauts Problema	Solutions Rimedio
Qualité de surface insuffisante Qualità della superficie non soddisfacente 	1. Contrôlez l'usure 2. Réduire les défauts de faux rond, evtl. utiliser un mandrin de compensation, contrôlez les données de coupe 3. Utilisez des outils avec arrosage par le centre 4. Augmentez le mélange de votre lubrification 1. Verificare l'usura dei taglienti 2. Ridurre l'errore di concentricità ed utilizzare il mandrino di compensazione, verificare i parametri di lavoro 3. Usare refrigerazione interna 4. Aumentare la concentrazione dell'emulsione
Rayures dans l'alésage traces d'avance Rigature sulla superficie lavorata 	1. Réduire les défauts de faux rond, evtl. utiliser un mandrin de compensation 2. Contrôlez l'usure 3. Réduisez la profondeur de coupe 4. Insérez une géométrie plus aiguë 5. Réduire la vitesse de retrait 1. Ridurre l'errore di concentricità ed utilizzare il mandrino di compensazione 2. Verificare l'usura dei taglienti, se si è formato il tagliente di riporto 3. Ridurre il sovrametallo 4. Usare una geometria più affilata 5. Ridurre l'avanzamento nel ritorno
L'outil coincé dans l'alésage Lavorazione rumorosa (l'utensile) 	1. Réduisez le mélange de lubrification 2. Augmentez la profondeur de coupe 3. Contrôlez l'usure 4. Changez l'angle du chanfrein 1. Ridurre la concentrazione dell'emulsione 2. Aumentare il sovrametallo 3. Verificare l'usura dell'inserto 4. Cambiare l'angolo di imbocco
Alésage trop étroit Foro troppo piccolo 	1. Changez l'outil de coupe 2. Réduisez le mélange de lubrification 3. Augmentez la profondeur de coupe 4. Augmentez la vitesse de coupe 5. Réduisez l'avance 1. Sostituire l'inserto 2. Ridurre la concentrazione dell'emulsione 3. Aumentare il sovrametallo 4. Aumentare la velocità di taglio 5. Ridurre l'avanzamento

Documents réponses

Schémas cinématiques 1 et 2	DR1.1 et DR1.2
Gamme de montage Bouton STOP	DR2.1 à DR2.2
Repérage des axes machines	DR3
Proposition Brut de la pièce	DR4
Trajectoires outils	DR5
Contrat de phase 30	DR6.1 à DR6.2
Partie 3 : Contrôle	DR7.1 à DR7.4

Modèle CMEN v3

Nom de famille :

(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)

 **Prénom(s) :**

Numéro Candidat :

Né(e) le : / /

Cadre réservé aux candidats de concours de recrutement et examens professionnels

Concours : **Option / Section :** **N° d'inscription :**

Cocher une seule case parmi les six types de concours suivants :

☐ externe ☐ 3^e externe ☐ externe spécial ☐ interne ou 1^{er} interne ☐ 2nd interne ☐ 2nd interne spécial

Examen professionnel pour l'avancement au grade de :

Cadre réservé aux candidats d'examens et du concours général

Examen : **Série / Spécialité :**

Epreuve - Matière : **Session :**

EFE GMP 1

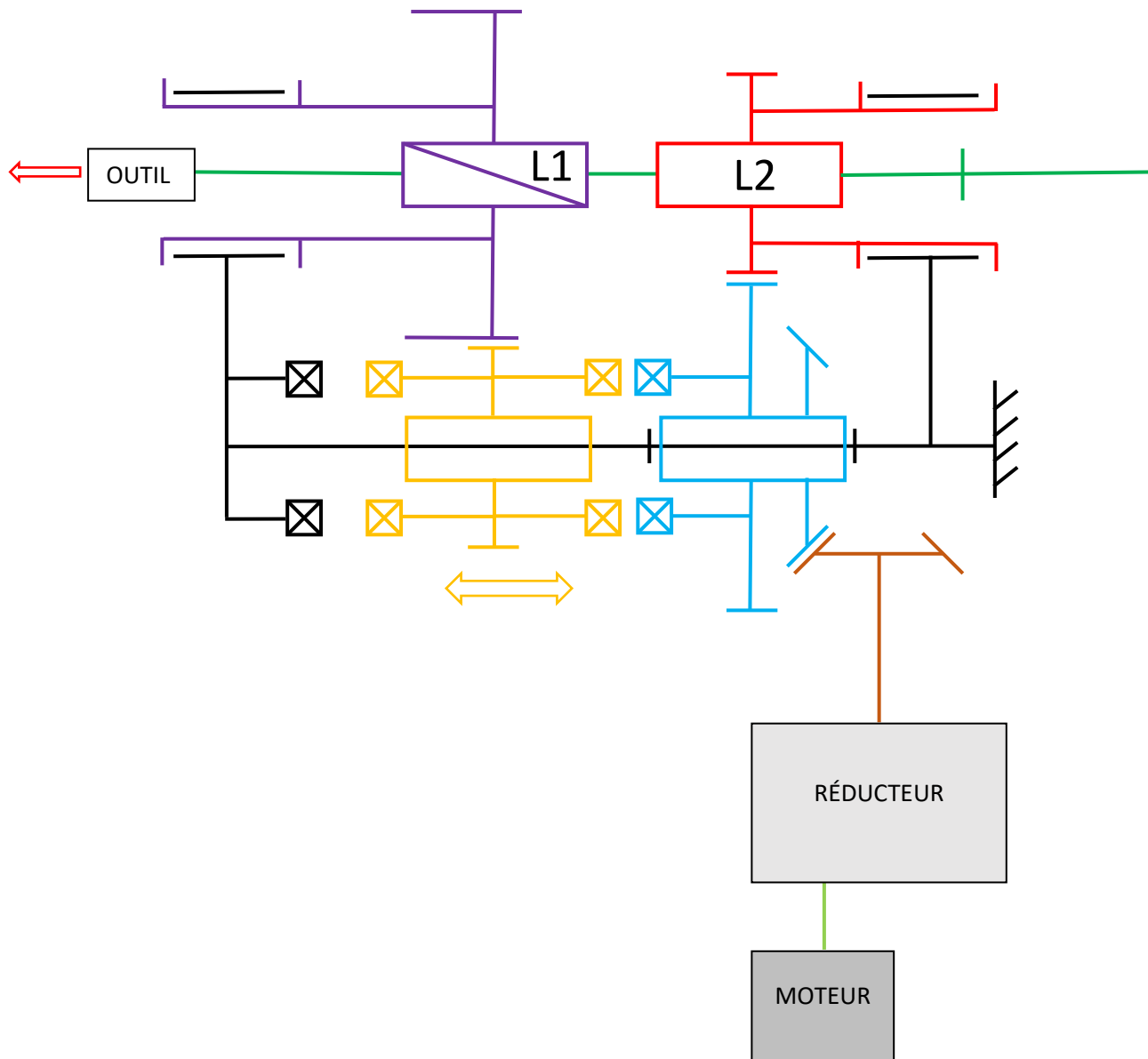
DR1.1 - DR1.2

**Tous les documents réponses sont à rendre,
même non complétés.**

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

SCHEMA CINEMATIQUE 1

En marche normale, la broche avance pour percer.

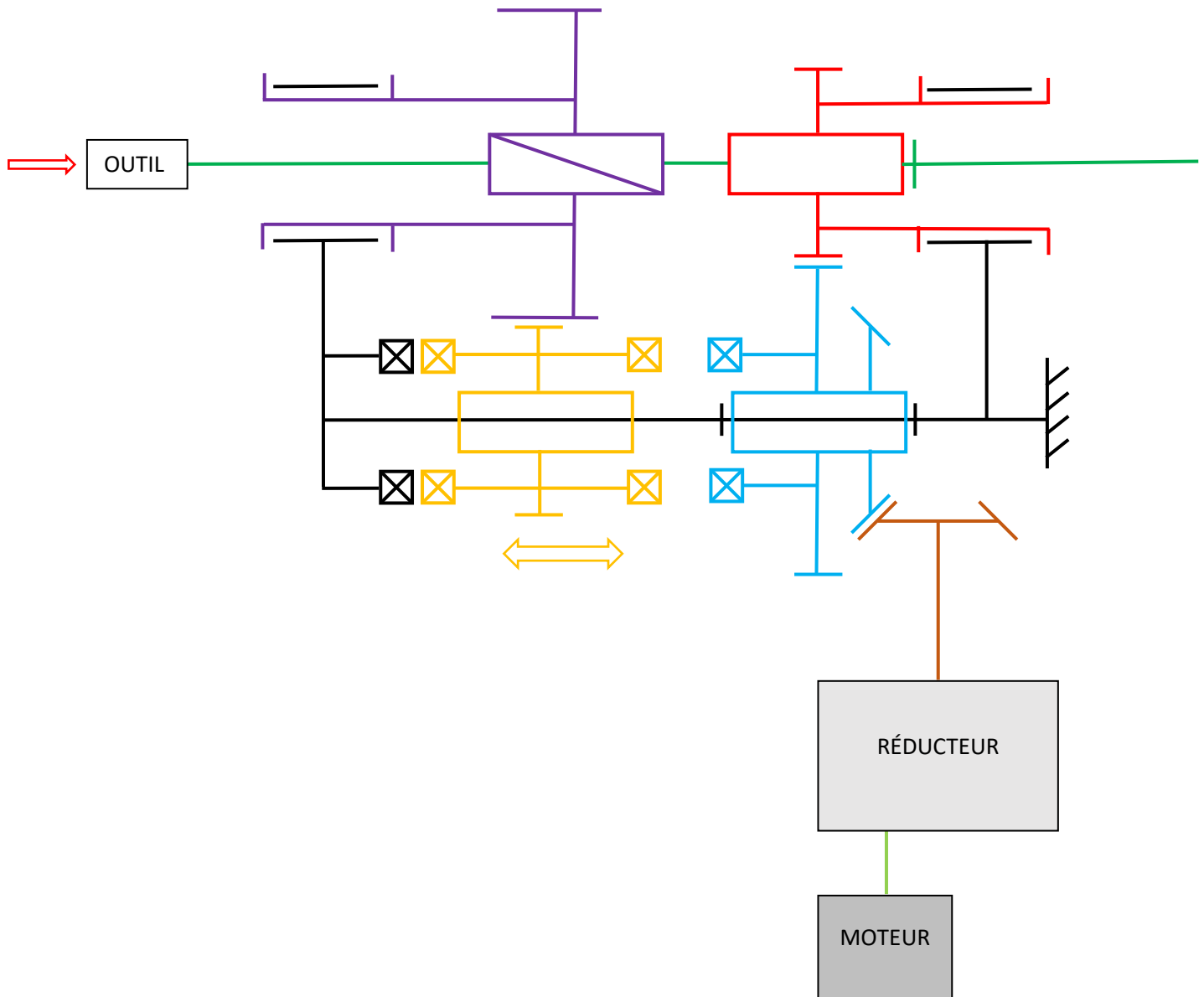


DR1-1

Tournez la page S.V.P.

SCHÉMA CINÉMATIQUE 2

L'outil est en butée de fin course. La broche recule.



NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

GAMME DE MONTAGE DU BOUTON « STOP »

Unité de Perçage PIECE : **CORPS**

ACTION	PIECE	Dans / Sur	PIECE	Sous ensemble créé	OUTILLAGE /Fourniture
Graisser	13				Graisse
Monter	13	sur	26		

DR2-1

Tournez la page S.V.P.

GAMME DE MONTAGE DU BOUTON « STOP »

Unité de Perçage

PIECE : **CORPS**

ACTION	PIECE	Dans / Sur	PIECE	Sous ensemble créé	OUTILLAGE /Fourniture

Modèle CMEN v3

Nom de famille : []
(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) : []

Numéro Candidat : [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] **Né(e) le :** [] [] / [] [] / [] [] [] []

Cadre réservé aux candidats de concours de recrutement et examens professionnels

Concours : **Option / Section :** **N° d'inscription :** [] [] []

Cocher une seule case parmi les six types de concours suivants :
☐ externe ☐ 3^e externe ☐ externe spécial ☐ interne ou 1^{er} interne ☐ 2nd interne ☐ 2nd interne spécial

Examen professionnel pour l'avancement au grade de :

Cadre réservé aux candidats d'examens et du concours général

Examen : **Série / Spécialité :**

Epreuve - Matière : **Session :**

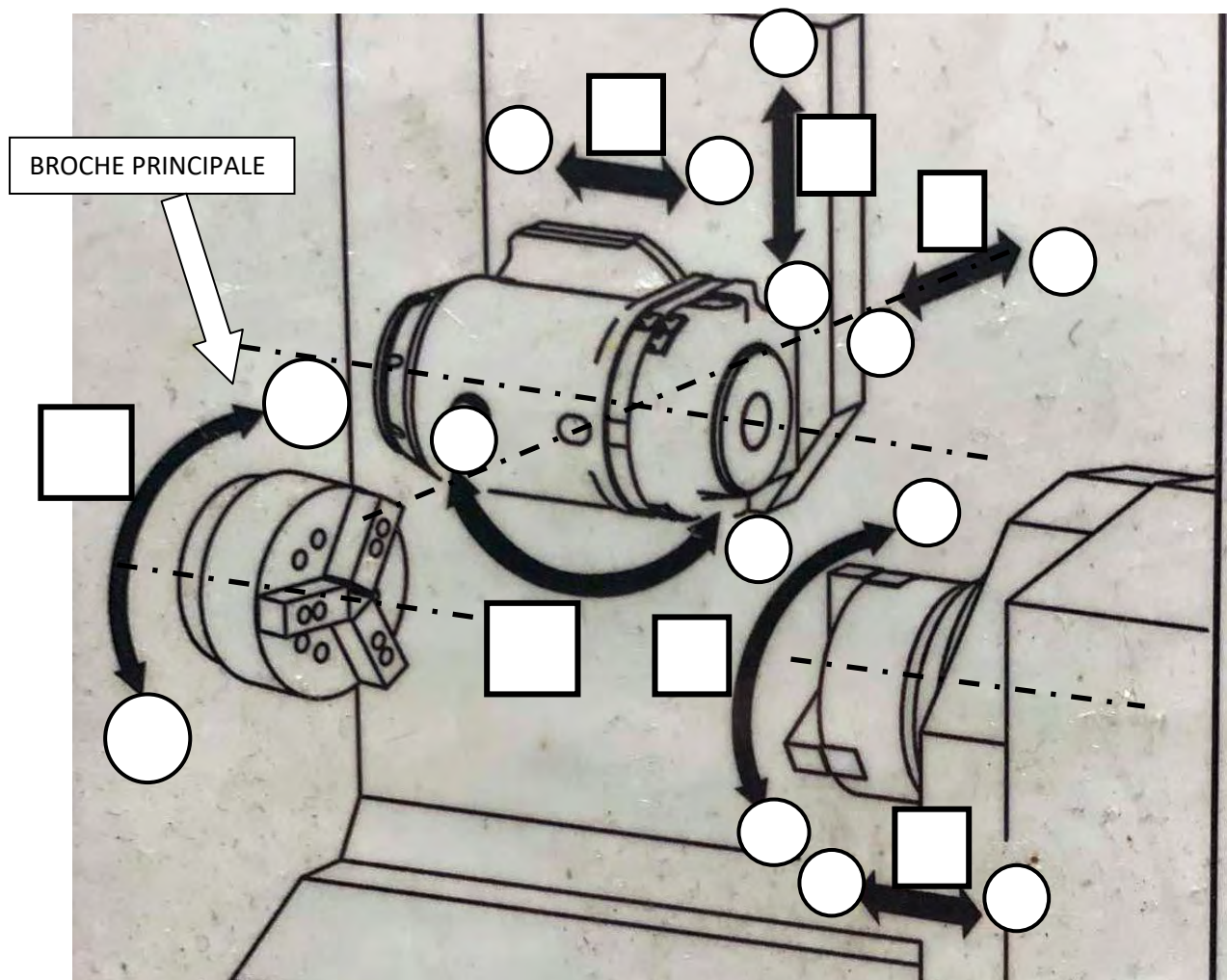
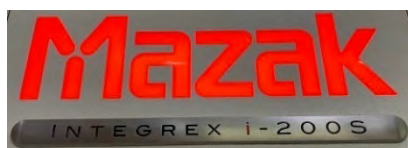
EFE GMP 1

DR3 - DR4

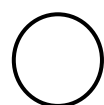
**Tous les documents réponses sont à rendre,
même non complétés.**

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

REPERAGE DES AXES MACHINE



Positionner les différents axes

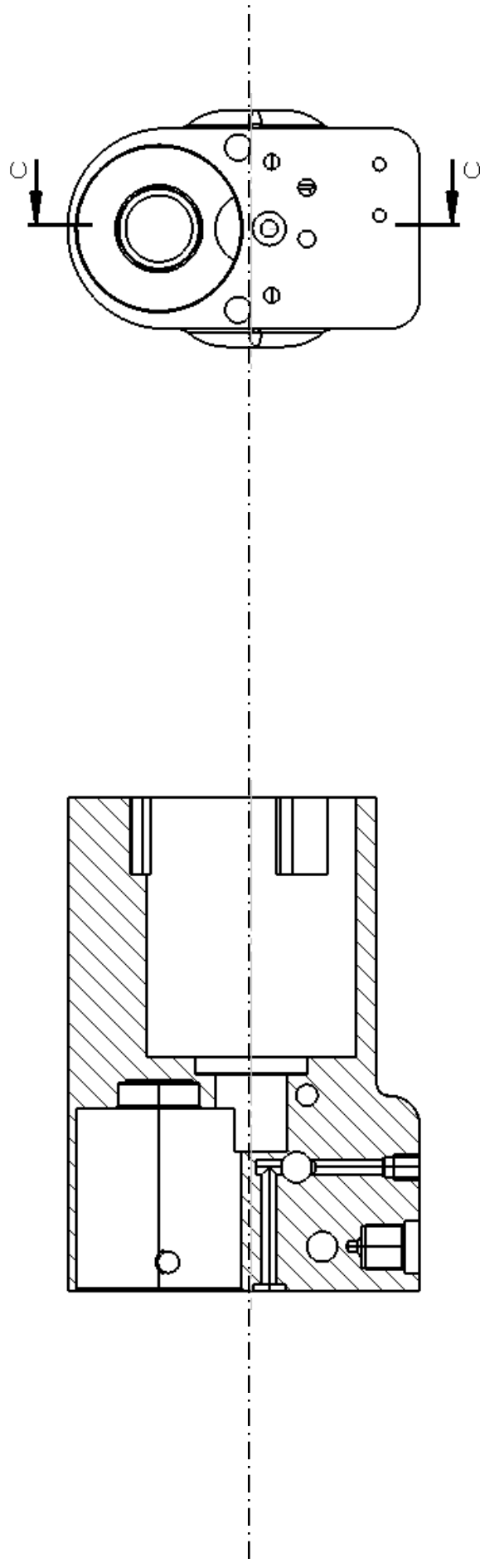


Indiquer le sens positif ou négatif

DR 3

Tournez la page S.V.P.

PROPOSITION BRUT PIECE



DR4

Modèle CMEN v3

Nom de famille :

(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)

 **Prénom(s) :**

Numéro Candidat :

Né(e) le : / /

Cadre réservé aux candidats de concours de recrutement et examens professionnels

Concours : **Option / Section :** **N° d'inscription :**

Cocher une seule case parmi les six types de concours suivants :

☐ externe ☐ 3^e externe ☐ externe spécial ☐ interne ou 1^{er} interne ☐ 2nd interne ☐ 2nd interne spécial

Examen professionnel pour l'avancement au grade de :

Cadre réservé aux candidats d'examens et du concours général

Examen : **Série / Spécialité :**

Epreuve - Matière : **Session :**

EFE GMP 1

DR5 - DR6.1

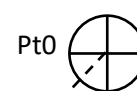
**Tous les documents réponses sont à rendre,
même non complétés.**

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

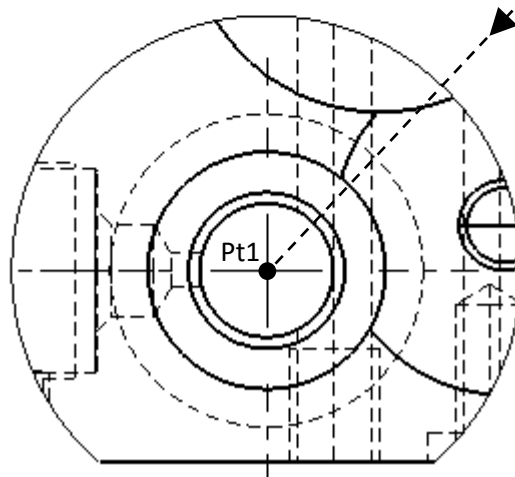
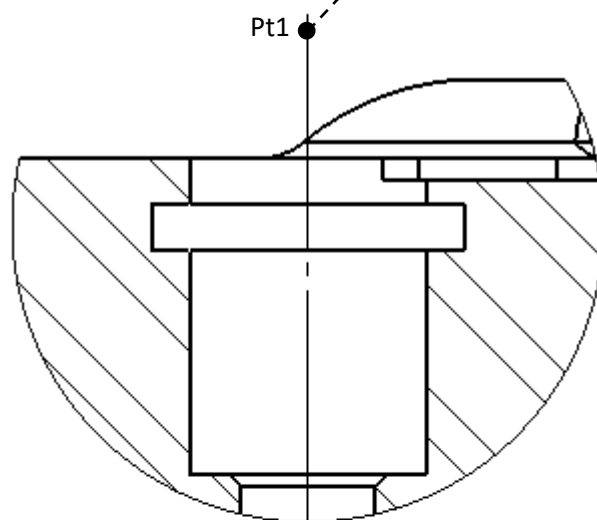
Légende :

----- Déplacement à vitesse rapide

————— Déplacement à vitesse travail



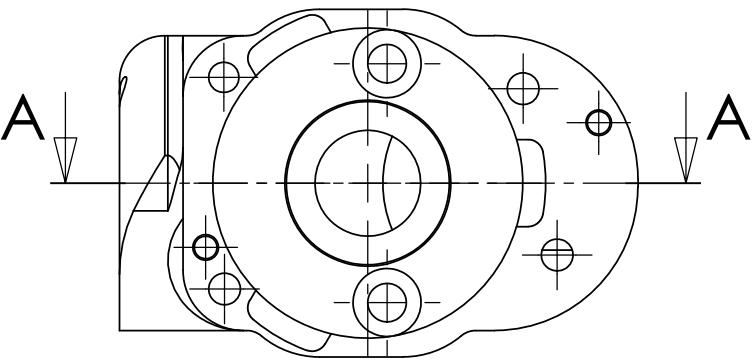
Point de
changement d'outil



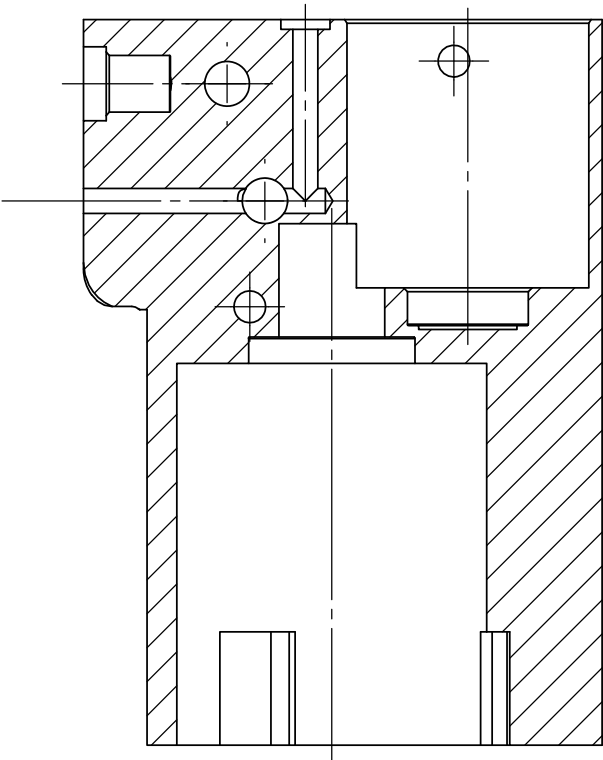
DR5

Tournez la page S.V.P.

CONTRAT DE PHASE Phase 30	Ensemble : Unité de perçage Pneumatique Avancée	DR 6.1	1 2
	Pièce : CORPS		
	Matière : EN AW AlZn5,5MgSi		
FRAISAGE CN	Série : 300		
	Programme % -	CAPLP EXTERNE GMP 2023	
	Fichier	Date : 08/11/2022	



A-A (1 : 1)

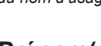


Liaison	Rep.	Moyen Technologique

Modèle CMEN v3

Nom de famille :

(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)

 **Prénom(s) :**

Numéro Candidat :

Né(e) le : / /

Cadre réservé aux candidats de concours de recrutement et examens professionnels

Concours : **Option / Section :** **N° d'inscription :**

Cocher une seule case parmi les six types de concours suivants :

☐ externe ☐ 3^e externe ☐ externe spécial ☐ interne ou 1^{er} interne ☐ 2nd interne ☐ 2nd interne spécial

Examen professionnel pour l'avancement au grade de :

Cadre réservé aux candidats d'examens et du concours général

Examen : **Série / Spécialité :**

Epreuve - Matière : **Session :**

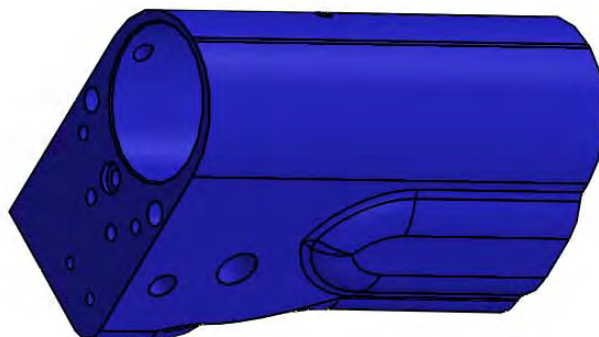
EFFE GMP 1

DR6.2 - DR7.1

**Tous les documents réponses sont à rendre,
même non complétés.**

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

CONTRAT DE PHASE Phase 30	Ensemble : Unité de Perçage Pneumatique Avancée	DR 6.2	2 / 2
	Pièce : CORPS		
	Matière : EN AW AlZn5,5MgSi		
FRAISAGE CN	Série: 300		
	Programme -	CAPLP EXTERNE GMP 2023	
	Fichier	Date : 8/11/2022	



OPERATIONS	OUTILS	Vc m/min	n tr/min	f / fz mm/tr mm/dent	Vf mm/min	T	D
a/ Surfaçer 37	Fraise surfaçer ø40	300		0.2		01	
b/ Percer 36	Foret ø 31,50 à 140°	170		0.2		02	
c/ Ebaucher 36	Fraise 2 tailles Alu ø16	170		0.2		03	
d/ _____	_____	_____		_____		04	
e / Chanfreiner 36	Fraise à chanfreiner ø6,5 30°	200		0.1		05	
f/ Percer 9	Foret ø 5,1 Long	120		0.06		06	
g/ Pointer 34	Foret ø 3,4 Carbure	80		0.04		07	
h/ Percer 34	Foret ø 3,4 HSS	15		0.06		08	
i/ Tarauder 34	Taraud M4	7		0.7		09	
j/ Percer 2 x 32	Foret ø 3 Carbure	30		0.05		10	
k/ Finir 32	Fraise 2 tailles ø2	50		0.02		11	
l/ Percer 31	Foret ø 3,2 Carbure	20		0.1		12	
m/ Lamer 33	Fraise ø3	100		0.3		13	
n/ Chanfreiner 31	Foret à centrer CN ø 2	20		0.1		14	
o/ Ebaucher 38-39	Fraise ø7	100		0.3		15	
p/ Finir 38-39	Fraise ø 12	100		0.15		16	
q/ Percer 2 x 35	Foret ø 2,5	80		0.04		17	
r/ Tarauder 2 x 35	Taraud M3	6		0.05		18	
s/ Chanfreiner 9 - 32 - 33- 34 - 35	Foret à centrer CN ø10	20		0.1		19	
t/ Chanfreiner 37	Fraise à chanfreiner ø3	50		0.1		20	
u/ Chanfreiner 38	Fraise à chanfreiner ø3	100		0.06		20	

PARTIE 3 : CONTRÔLE

Question 3.1 : Tolérance de la cote de 41mm.

Tolérance mini : _____

Tolérance maxi : _____

Justification : _____

Question 3.2 : Définir la cote Ø3E7[Ⓔ].

Tolérance mini : _____

Tolérance maxi : _____

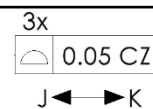
[Ⓔ] : _____

Instrument(s) : _____

Croquis de l'instrument de contrôle de l'exigence [Ⓔ]:

Question 3.3 : Réaliser un outillage de contrôle spécifique.

Croquis du(des) instrument(s) de contrôle de la spécification



Modèle CMEN v3

Nom de famille :

(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)

 **Prénom(s) :**

Numéro Candidat :

Né(e) le : / /

Cadre réservé aux candidats de concours de recrutement et examens professionnels

Concours : **Option / Section :** **N° d'inscription :**

Cocher une seule case parmi les six types de concours suivants :

☐ externe ☐ 3^e externe ☐ externe spécial ☐ interne ou 1^{er} interne ☐ 2nd interne ☐ 2nd interne spécial

Examen professionnel pour l'avancement au grade de :

Cadre réservé aux candidats d'examens et du concours général

Examen : **Série / Spécialité :**

Epreuve - Matière : **Session :**

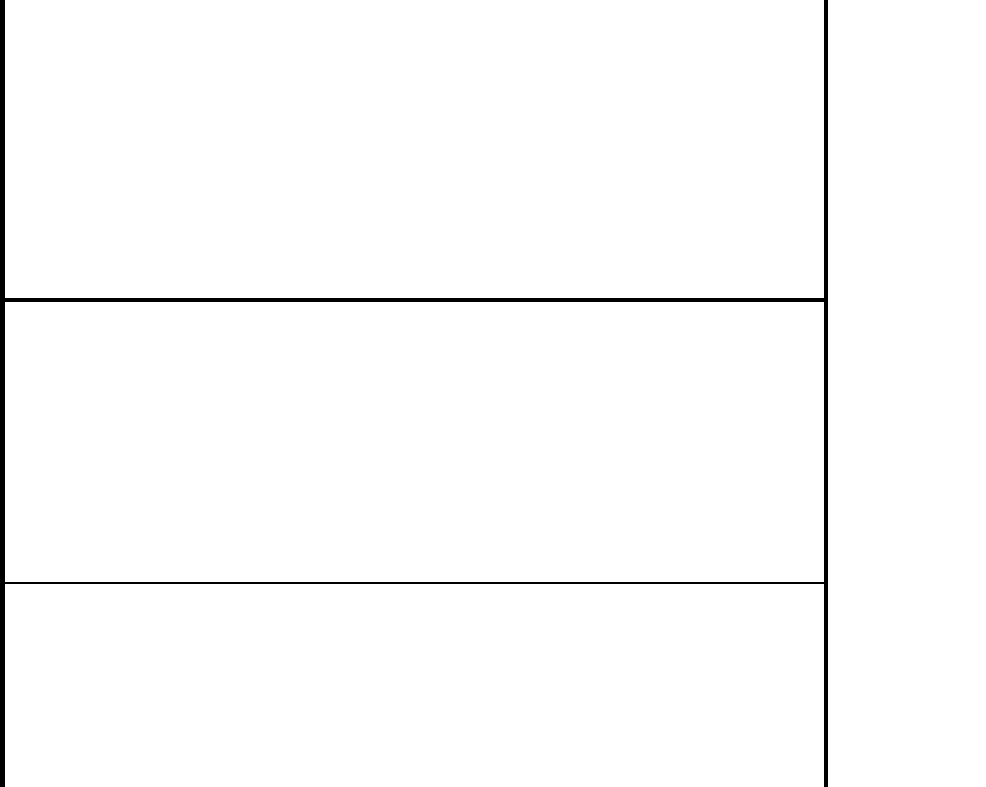
EFE GMP 1

DR7.2 - DR7.3

**Tous les documents réponses sont à rendre,
même non complétés.**

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Question 3.4.1 : Compléter les grilles d'analyse de spécifications géométriques.

TOLÉRANCEMENT NORMALISÉ		Eléments non idéaux		Analyse d'une spécification par zone de tolérance	
Symbole de la spécification		Eléments idéaux		Eléments idéaux	
Type de spécification		Elément(s) tolérancé(s)	Elément(s) de référence	Référence(s) spécifiée(s)	Zone de tolérance
Forme Orientation Battement					
Condition de conformité : L'élément tolérancé doit être entièrement dans la zone de tolérance.		unique groupe	unique multiples	simple commune système	Contraintes orientation et/ou position rapport à la référence spécifiée
Schéma extraits de la définition  The drawing shows a cross-section of a mechanical part with several features and tolerances: - Top left: 3x $\phi 14.1$ with a tolerance of 0.05 mm. - Top center: $R2$ fillet. - Top right: 2x $\phi 5.10$ (D) with a tolerance of 0.2 mm. - Bottom left: 2x M5 $\nabla 15$ with a tolerance of 0.1 mm. - Bottom center: 2x $\phi 3$ E7 (E) $\nabla 8$ with a tolerance of 0.03 mm. - Bottom right: 2x $\phi 0.03$ (M) D with a tolerance of 0.03 mm. - Dimensions: 11.5, 17.5, 23.5, 31.6, 8, 11.5, 17.5, 23.5, 31.6.					

Modèle CMEN v3

Nom de famille : _____
(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) : _____

Numéro Candidat : _____ **Né(e) le :** ____/____/____

Cadre réservé aux candidats de concours de recrutement et examens professionnels

Concours : **Option / Section :** **N° d'inscription :** ____

Cocher une seule case parmi les six types de concours suivants :
☐ externe ☐ 3^e externe ☐ externe spécial ☐ interne ou 1^{er} interne ☐ 2nd interne ☐ 2nd interne spécial

Examen professionnel pour l'avancement au grade de :

Cadre réservé aux candidats d'examens et du concours général

Examen : **Série / Spécialité :**

Epreuve - Matière : **Session :**

EFFE GMP 1

DR7.4

**Tous les documents réponses sont à rendre,
même non complétés.**

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

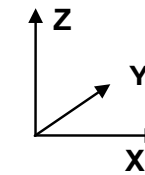
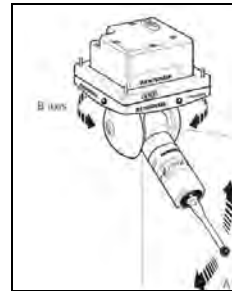
Question 3.5 : PROCÉDURE DE CONTRÔLE – ÉTABLIR UN MODE OPÉRATOIRE DE CONTRÔLE

Ensemble : Unité de Perçage

Élément : CORPS

Spécification à contrôler :

2x $\varnothing 3$ E7 $\textcircled{E}$ $\nabla 8$
 $\begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline \text{⌀} & \text{⌀} & 0.03 & A & B \\ \hline \end{array}$



Machine : **MMT GLOBAL DEA**

Type de Palpeur(s) utilisé(s), $\varnothing$ et longueur :

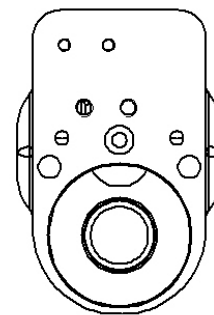
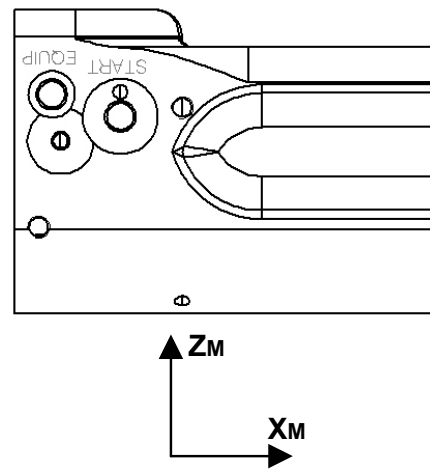
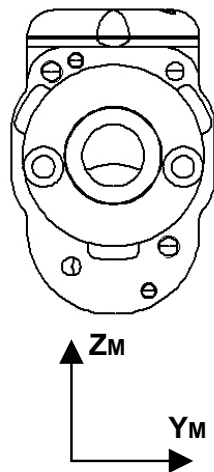
$\varnothing$ palpeur : _____

Longueur utile du palpeur : _____

Positions angulaires utilisées : _____

Repérage des surfaces :

Point : PT	Droite : DR	Plan : PL	Ellipse : EL	Cercle : CE	Cylindre : CY	Cône : CO	Sphère : SP



Éléments Géométriques à palper : (choix des surfaces à palper)

Référentiel : *alignement*

Éléments géométriques à construire et à mettre en relation :

Distances demandées et critères d'acceptabilité :

2x $\varnothing 3$ E7 $\textcircled{E}$ $\nabla 8$
 $\begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline \text{⌀} & \text{⌀} & 0.03 & A & B \\ \hline \end{array}$