

## BTS PRODUCTIQUE BOIS ET AMEUBLEMENT

Options A et B

**Epreuve E5 : Etude d'industrialisation****Sous-épreuve U5.3: Etude et programmation de système automatisé**

Durée 1 heure Coefficient 1

Calculatrice autorisée  
Aucun document autorisé**Le sujet comprend :**

Texte de l'épreuve : Pages 1 et 2  
 Dossier technique : commun aux trois sous-épreuves  
 Dossier ressource : Documents DR1 à DR5  
 Document réponse : 1 page (2 exemplaires)

	Temps conseillés :	Barème proposé
Lecture du sujet	15mn	
Question 1		3 points
Question 2		5 points
Question 3		7 points
Question 4		5 points

PBABE5P

**BTS PRODUCTIQUE BOIS ET AMEUBLEMENT****Options A et B****Epreuve E5 : Etude d'industrialisation****Sous-épreuve U5.3: Etude et programmation de système automatisé**

Durée 1 heure Coefficient 1

Calculatrice autorisée  
Aucun document autorisé**SUPPORT D'ETUDE : TABLE BASSE****Le sujet comprend :**

Texte de l'épreuve : Pages 1 et 2  
 Dossier technique : commun aux trois sous-épreuves  
 Dossier ressource : Documents DR1 à DR5  
 Document réponse : 1 page (2 exemplaires)

	<b>Temps conseillés :</b>	<b>Barème proposé</b>
<b>Lecture du sujet</b>	<b>15mn</b>	
<b>Question 1</b>		<b>3 points</b>
<b>Question 2</b>		<b>5 points</b>
<b>Question 3</b>		<b>7 points</b>
<b>Question 4</b>		<b>5 points</b>

## TEXTE DE L'EPREUVE

### ETUDE ET PROGRAMMATION DE SYSTEME AUTOMATISE

Le piétement de la table basse est usiné sur une défonceuse CN. Vous ne vous intéresserez qu'à la pièce N°4 : pied .

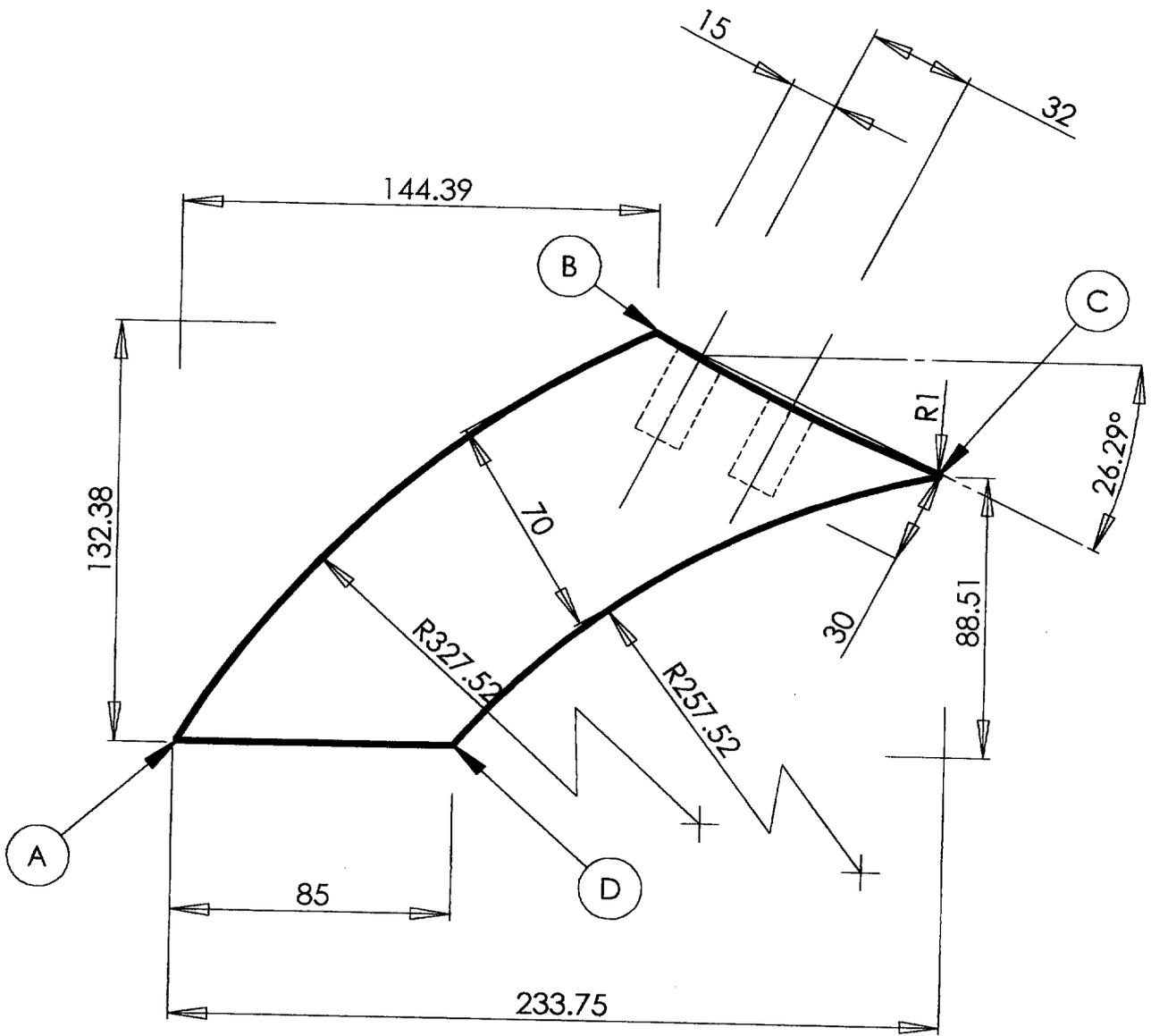
Les documents ressource DR1 à DR5 montrent :

- > différents outils pour l'usinage sur défonceuse,
- > les caractéristiques du centre d'usinage.

#### TRAVAIL DEMANDE :

1. A l'usinage, des problèmes de qualité apparaissent au point **C** (voir le dessin de la page 2 ). Citer au moins quatre facteurs générant des problèmes d'usinage en explicitant les causes.
2. Sur copie, proposer une forme d'ébauche orientée (enveloppe du brut avec le sens du fil...) Représenter les contours de la pièce sur cette ébauche en justifiant votre proposition d'orientation. Réaliser ce travail pour l'usinage d'une seule pièce.
3. Sur un nouveau schéma, présenter :
  - > L'ébauche et sa mise en position sur la machine.
  - > La pièce et les différents points qui la caractérisent.
  - > Le début et la fin de l'usinage du (ou des) outil(s) avec leur trajectoire.
  - > Le (ou les) outil(s) avec leur sens de rotation et d'avance, ainsi que le point courant de chaque outil.
4. Présenter sous forme de nomenclature de phase les différentes étapes du programme de cette phase de fraisage en complétant le document réponse.

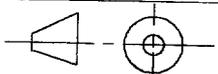
PBABE5P



DIAMETRE DE PERCAGE : 15 mm  
 CASSAGE DE TOUTES LES ARETES : R 1

4	4	PIED	245	85	34	Merisier
Nbre	Rep.	Désignation	Longueur	Largeur	Epaisseur	Matière

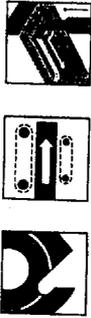
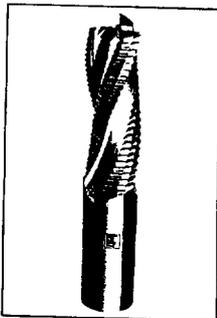
ECH : 1:2



# TABLE BASSE

U 5.3

PAGE 2



**Utilisation:**  
Usinage d'ébauche avec de grandes sollicitations.

**Machines:**  
Défonçeurs avec/sans commande numérique.

**Matériaux:**  
Bois tendres et durs, panneaux de particules et de fibres, revêtus mat, synthé, ou placage (MDf, HF, etc.), multiples (contre-plaques etc.), mat. stratifiés (HPL, CPL, Trespa), durromères, plâtonières, polymères (Corian, Vancor, etc.), mat. composites (bois massif avec placage, revêt. HF, etc.).

• Hélice positive pour une évacuation optimale des copeaux vers l'aspiration; hélice négative pour faciliter le serrage des petites pièces.

• Exécution HS pour bois tendres, exécution HW pour un large domaine d'application, tels que bois massifs, multiples, matériaux à base de bois ou de fibres, bruts, HPL/CPL, etc.

• Version courte:  
Version courte, très stable, même lors de grandes vitesses d'avance; préconisée pour l'usage de HPL, CPL.

• Version longue:  
Pour la défonçage de matériaux épais, avec une vitesse d'avance plus faible par rapport à la version courte.

**Mèche à défoncer hélicoïdale d'ébauche Z, 2, Z 3**

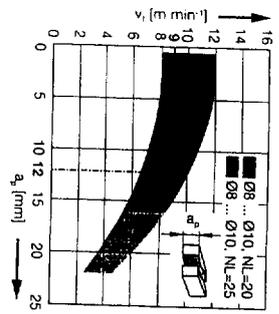
HS, version longue					WO 160-2						
D	GL	NL	S	Z	D	GL	NL	S	Z		
mm	mm	mm	mm		mm	mm	mm	mm			
8	65	20	8x40	2/RD	042430	8	65	20	8x40	2/RD	042430
10	70	25	10x40	2/RD	042431	10	70	25	10x40	2/RD	042431
12	80	35	12x40	3/RD	042432	12	80	35	12x40	3/RD	042432
16	120	55	16x60	3/RD	042435	16	120	55	16x60	3/RD	042435
18	80	35	18x40	3/RD	042436	18	80	35	18x40	3/RD	042436
20	120	60	20x55	3/RD	042447	20	120	60	20x55	3/RD	042447

HW-massif, version courte					WO 160-2						
D	GL	NL	S	Z	D	GL	NL	S	Z		
mm	mm	mm	mm		mm	mm	mm	mm			
8	65	20	8x40	2/RD	042438	8	65	20	8x40	2/RD	042438
12	70	25	12x40	3/RD	042505	12	70	25	12x40	3/RD	042505
14	80	30	14x45	3/RD	042506	14	80	30	14x45	3/RD	042506
16	100	40	16x55	3/RD	042441	16	100	40	16x55	3/RD	042441
16	100	40	16x55	3/RD	042507	16	100	40	16x55	3/RD	042507
18	90	35	18x50	3/RD	042508	18	90	35	18x50	3/RD	042508
18	100	45	20x50	3/RD	042444	18	100	45	20x50	3/RD	042444
					042532						042532

HW-massif, version longue					WO 160-2						
D	GL	NL	S	Z	D	GL	NL	S	Z		
mm	mm	mm	mm		mm	mm	mm	mm			
8	80	25	8x40	2/RD	042544	8	80	25	8x40	2/RD	042544
10	70	25	10x40	2/RD	042439	10	70	25	10x40	2/RD	042439
10	70	25	10x40	2/LD	042450	10	70	25	10x40	2/LD	042450
12	80	35	12x40	3/RD	042440	12	80	35	12x40	3/RD	042440
12	80	35	12x40	3/LD	042451	12	80	35	12x40	3/LD	042451
14	110	42	14x50	3/RD	042542	14	110	42	14x50	3/RD	042542
14	110	50	14x55	3/RD	042442	14	110	50	14x55	3/RD	042442
16	110	55	16x55	3/RD	042452	16	110	55	16x55	3/RD	042452
16	110	55	16x55	3/LD	042443	16	110	55	16x55	3/LD	042443
18	120	60	18x55	3/RD	042453	18	120	60	18x55	3/RD	042453
20	120	60	20x55	3/RD	042446	20	120	60	20x55	3/RD	042446
20	120	60	20x55	3/LD	042454	20	120	60	20x55	3/LD	042454
20	130	75	20x50	3/RD	042456	20	130	75	20x50	3/RD	042456

**Informations techniques et données d'utilisation**

Diagramme de définition de la vitesse d'avance v<sub>f</sub> en fonction de la profondeur de coupe a<sub>p</sub>.



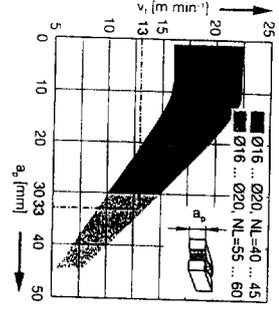
**Mèche hélicoïdale d'ébauche**  
Z2, HW-massif  
WO 160-2

**Matériaux:**  
Bois tendres

**Phase d'usinage:**  
Mise à format

**Vitesse de rotation n:**  
18.000 min<sup>-1</sup>

**Coefficient de correction pour v<sub>f</sub>:**  
Bois durs = 0,8  
Panneaux de part' bruts = 1,3  
Multiples = 0,9



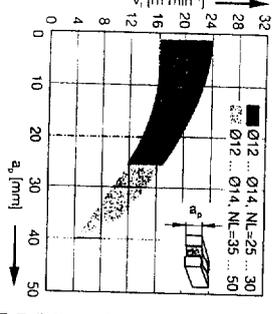
**Mèche hélicoïdale d'ébauche**  
Z3, HW-massif  
WO 160-2

**Matériaux:**  
Bois tendres

**Phase d'usinage:**  
Mise à format

**Vitesse de rotation n:**  
18.000 min<sup>-1</sup>

**Coefficient de correction pour v<sub>f</sub>:**  
Bois durs = 0,8  
Panneaux de part' bruts = 1,2  
Multiples = 0,9



**Mèche hélicoïdale d'ébauche**  
Z3, HW-massif  
WO 160-2

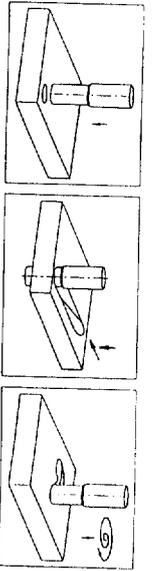
**Matériaux:**  
Bois tendres

**Phase d'usinage:**  
Mise à format

**Vitesse de rotation n:**  
18.000 min<sup>-1</sup>

**Coefficient de correction pour v<sub>f</sub>:**  
Bois durs = 0,8  
Panneaux de part' bruts = 1,3  
Multiples = 0,9

Conseil pour le mode de perçage:



**Informations techniques:**

**Exécution:** Mèche à défoncer; coupes hélicoïdales, profil d'ébauche, dégradée en bout pour le perçage.

**Qualité:** HS (HSS), HW (HM)

**Nb. dents:** Z 2, 2 3

**Vit. rotation:** n 16000 - 24000 min<sup>-1</sup>

• Exécution HW-massif avec grande zone de réaffûtage.

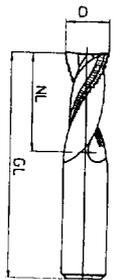


Fig: WO 160-2, version courte

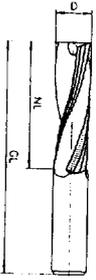
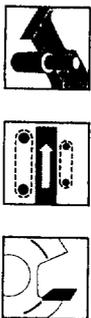


Fig: WO 160-2, version longue



**Utilisation:**  
Défonçage avec de grandes sollicitations, grâce aux coupes décalées, pour mise à format, copiage et fraisage de pièces en qualité ébauche.

**Machines:**  
Défonçeuses avec commande numérique.

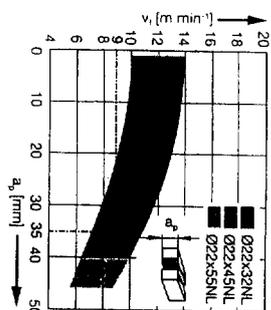
**Matériaux:**  
Panneaux de particules ou de fibres, revêtus mat, synthé, ou placage (MDF, HF, etc.), multi-plis (contre-plaqués, etc.).

**Mèche à défoncer d'ébauche plaq. révers. Z 1 + 1**

WL 101-2			
D	GL	NL	S
mm	mm	mm	mm
22	100	32	25 x 60
22	105	45	20 x 50
22	115	45	25 x 60
22	140	45	MK II
22	125	55	25 x 60

Pièces de rechange			
ART	ABM	pour D	ID Nr.
	mm	mm	
Plaq. révers. (coupe en bout)	9 x 12 x 1,5	22	005158 •
Plaq. révers. (VE 10 pièces)	12 x 12 x 1,5	22	005081 •
Vis	M4 x 6	22	006225 •
Vis	T 15		005457 •
VE = conditionnement			

Diagramme de définition de la vitesse d'avance v, en fonction de la profondeur de coupe a<sub>p</sub>



Conseil pour le mode de perçage:

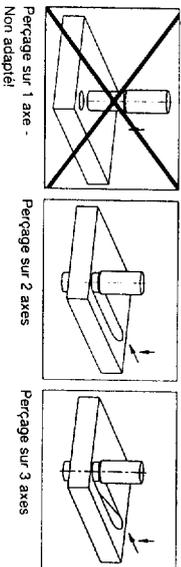
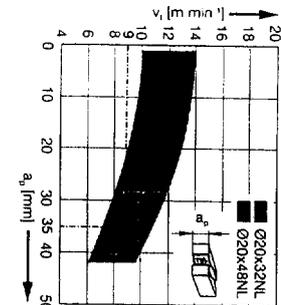
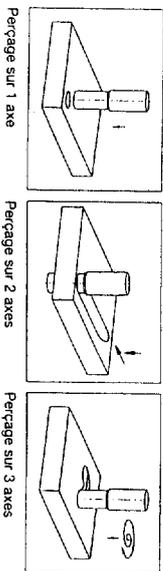


Diagramme de définition de la vitesse d'avance v, en fonction de la profondeur de coupe a<sub>p</sub>



Conseil pour le mode de perçage:



**Informations techniques:**

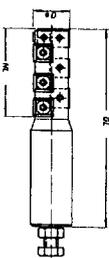
**Exécution:** Mèche à défoncer avec plaquettes réversibles, coupe droite.

**Qualité:** HW (HM)

**Nb. dents:** Z 1+1, avec coupe en bout

**Vrl. rotations:** n 16000 - 24000 min<sup>-1</sup>

• Plaquettes réversibles 4 coupes, qualité HW offrant une grande résistance à l'usure.  
Fig. WL 101-2, mèche à défoncer d'ébauche, plaquettes réversibles



**Informations techniques:**

**Exécution:** Mèche à défoncer, mise rapportée, coupes avec angle d'axe et profil d'ébauche.

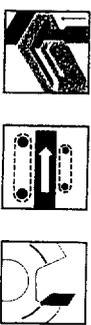
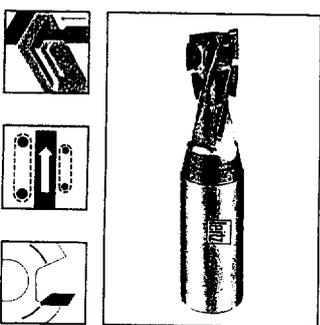
**Qualité:** DP (DIA)

**Nb. dents:** Z 1+1, avec coupe en bout HW

**Vrl. rotation:** n 16000 - 24000 min<sup>-1</sup>

- Mise rapportée DIA avec grande zone de retraitsage
- Corps stable pour un usinage sans oscillations.
- Zone d'évacuation des copeaux hélicoïdale pour une évacuation optimale des copeaux vers l'aspiration.

Fig. WO 140-2-60, Mèche à défoncer d'ébauche Diamaster PLUUS



**Utilisation:**  
Défonçage avec de grandes sollicitations, de pièces en qualité ébauche, avec mèche Diamaster PLUUS, pour des tenues de coupes nettement supérieures au carbure.

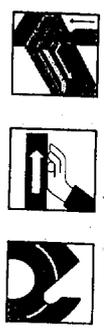
**Machines:**  
Défonçeuses avec commande numérique.

**Matériaux:**  
Bois tendres et durs, panneaux de particules et de fibres, revêtus, papier, mat, synthé, ou placage (MDF, HF, etc.), multiples (contre-plaqués, etc.).

• Uniquement adapté pour le bois massif, si les conditions machines sont stables.

**Mèche à défoncer Diamaster Z 1 + 1**

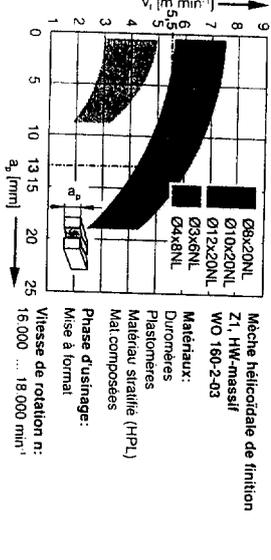
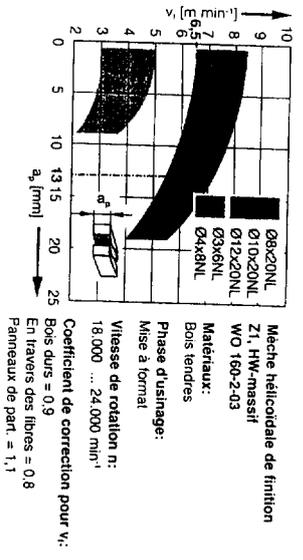
WO 140-2-60			
D	GL	NL	S
mm	mm	mm	mm
20	90	32	20 x 50
20	100	32	25 x 60
20	110	48	20 x 50
20	120	48	25 x 60



**Mèches à défonceur hélicoïdale de finition Z1**

**Informations techniques et données d'utilisation**

Diagramme de définition de la vitesse d'avance  $v_f$  en fonction de la profondeur de coupe  $a_p$ .



**Informations techniques:**

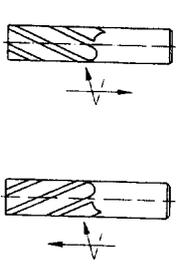
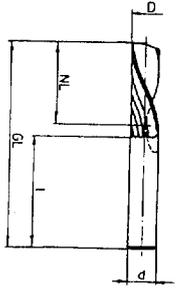
**Exécution:** Mèche à défonceur, coupes hélicoïdales avec profil de finition, dégraisée en bout pour le perçage.

**Qualité:** HW (HMI)

**Nb. dents:** Z 1

**Vit. rotation:** n 16000 - 30000 min<sup>-1</sup>

**Vit. rotation:** n 16000 - 30000 min<sup>-1</sup>



RL - RD hélice positive, coté fin de la pièce dessous

RL - LD hélice négative, coté fin de la pièce dessus RL - LD

**Utilisation:**  
Rainurage et mise à format, avec de grandes exigences en capacité et qualité de coupe.

**Machines:**  
Défonceuses avec/sans commande numérique.

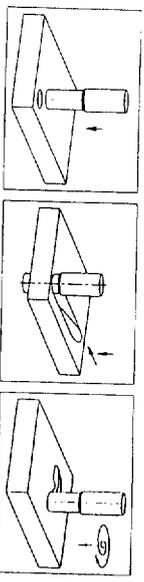
**Matériaux:**  
Bois tendres et durs, panneaux de particules et de fibres, revêtus mat, synthé, ou placage (MDF, HF, etc), multiples (contre-plaques, etc.), durromères, plastomères, mat, composites (bois massif avec placage, mousse PU avec revêt, alu, profilés alu, tôles alu, etc.).

- Version courte:**
- Pour l'usinage de pièces planes; prof de coupe max 1,0 - 1,5 x diamètre.
  - Outils avec hélice positive pour une évacuation optimale des copeaux vers l'arrière; hélice négative pour faciliter le serrage des petites pièces.
  - Les meilleures qualités d'arêtes, lors d'un rainurage, sont obtenues avec une exécution RL-LD.
- Version longue:**
- Usinage de pièces créées de faibles ép. de parois; non adapté pour des profondeurs de coupe (NL), supérieures à 1,0 - 1,5 x diamètre.

HW-massif, version courte						WO 160-2-03	
D	GL	NL	S	Z	ID.Nr.	RL	
3	50	6	6x30	1/RD	042723	•	
4	50	6	6x30	1/RD	042724	•	
4	50	8	6x30	1/RD	042725	•	
4	50	8	6x30	1/LD	042726	•	
5	50	10	6x30	1/RD	042727	•	
5	50	10	6x30	1/LD	042728	•	
6	50	14	6x30	1/RD	042729	•	
8	50	14	6x30	1/LD	042730	•	
10	65	20	8x40	1/RD	042731	•	
10	70	20	8x40	1/LD	042732	•	
10	70	20	10x40	1/RD	042733	•	
10	70	20	10x40	1/LD	042734	•	
12	70	20	12x40	1/RD	042735	•	
12	70	20	12x40	1/LD	042736	•	

HW-massif, version longue						WO 160-2-03	
D	GL	NL	S	Z	ID.Nr.	RL	
4	60	12	6x40	1/RD	042739	•	
4	60	12	6x40	1/LD	042740	•	
5	80	18	6x40	1/RD	042741	•	
5	80	18	6x40	1/LD	042742	•	
6	80	22	6x40	1/RD	042743	•	
6	80	22	6x40	1/LD	042744	•	
8	80	25	8x40	1/RD	042745	•	
8	80	25	8x40	1/LD	042746	•	
10	90	32	10x40	1/RD	042747	•	
10	90	32	10x40	1/LD	042748	•	
12	90	32	12x40	1/RD	042749	•	
12	90	32	12x40	1/LD	042750	•	

**Conseil pour le mode de perçage:**



Perçage sur 1 axe, version RL-RD, pas possible en version RL-LD

Perçage sur 2 axes, pour version RL - LD

Perçage sur 3 axes, pour version RL - LD

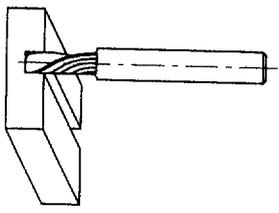
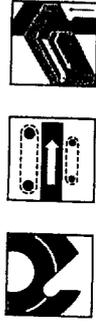
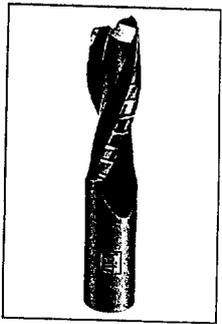


Fig.: rainurage avec une très bonne qualité de l'arête, grâce aux outils RL - LD avec hélice négative.



Utilisation:  
Mise à format en qualité ébauche, avec de grandes vitesses d'avance.

Machines:  
Défonçuses avec commande numérique.

Matériaux:  
Bois tendres, durimères (Petrax, HPL, Trespa), plastomères (PA, PP, etc.), polymères-mat. synthé. (Corian, Verkor, etc.).

• Les coupes hélicoïdales avec brise-coppeaux, en version ébauche ou finition, laissent de légères marques; pour un laquage ultérieur, il faut réusiner les surfaces concernées.

### Mèches à défoncer hélicoïdales ébauche/finition, Z2

HW-massif, version courte				WO 160-2-04	
D mm	GL mm	NL mm	S mm	Z	ID Nr.
12	70	25	12x40	2/RD	042752 •
14	80	30	14x50	2/RD	042754 •

HW-massif, version longue				WO 160-2-04	
D mm	GL mm	NL mm	S mm	Z	ID Nr.
10	70	25	10x40	2/RD	042751 •
12	80	35	12x40	2/RD	042753 •
14	110	50	14x50	2/RD	042755 •
16	110	55	16x55	2/RD	042756 •
20	110	55	20x55	2/RD	042757 •

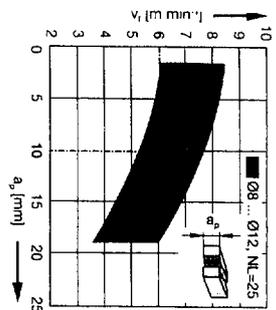
### Mèches à défoncer hélicoïdale de finition, Z1 / Z2

HS, queue 8x40				WO 160-2-07	
D mm	GL mm	NL/AL mm	Z	ID Nr.	RL
5	70	15	2/LD	041967 •	
5	80	25	2/LD	041968 •	
5	110	29/45	2/LD	041969 •	
5	80	22/35	1/RD	041970 •	
5	90	22/45	1/RD	041971 •	

HW-massif, queue 8x40				WO 160-2-07	
D mm	GL mm	NL/AL mm	Z	ID Nr.	RL
5	78	20/30	1/RD	042539 •	
5	95	20/30	1/RD	042540 •	
5	110	25/45	1/RD	042541 •	

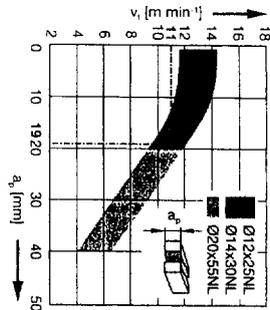
### Informations techniques et données d'utilisation

Diagramme de définition de la vitesse d'avance  $v_f$  en fonction de la profondeur de coupe  $a_p$ .



Mèche hélicoïdale de semi-finition  
Z2, HW-massif  
WO 160-2-04  
Matériaux:  
Duroplastique  
HPL  
Phase d'usinage:  
Mise à format  
Vitesse de rotation n:  
18.000 min<sup>-1</sup>

Informations techniques:  
Exécution: Mèche à défoncer coupes hélicoïdales avec profil de semi-finition, dégraisée en bout pour le perçage.  
Quantité: HW (HM)  
Nb. dents: Z 2  
Vit. rotation: n 14000 - 24000 min<sup>-1</sup>  
• Exécution HW-massif avec grande zone de réaffûtage.



Mèche hélicoïdale de semi-finition  
Z2, HW-massif  
WO 160-2-04  
Matériaux:  
Bois tendres  
Phase d'usinage:  
Mise à format  
Vitesse de rotation n:  
18.000 min<sup>-1</sup>  
Coefficient de correction pour  $v_f$ :  
Bois durs = 0,7  
Panneaux de part. bruts = 1,2  
Multiplic = 0,8

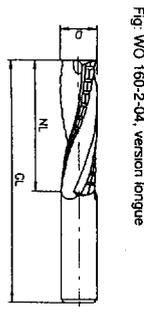


Fig. WO 160-2-04, version longue

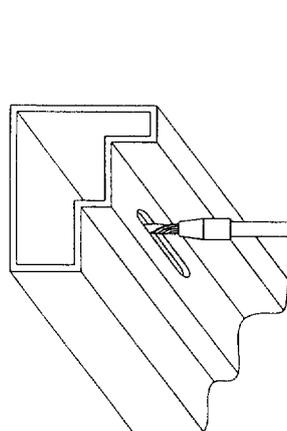


Fig. usinage d'un trou oblong dans un profilé creux

Conseil pour le mode de perçage:

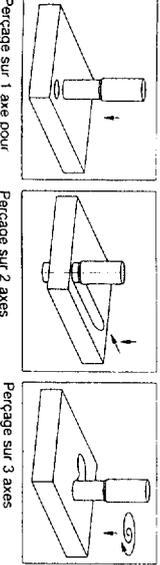


Fig. HW-massif, hélice positive, (RL-RD)

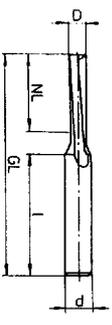


Fig. HW-massif, hélice positive, (RL-RD)

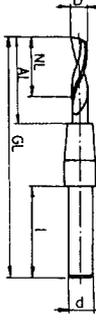


Fig. version HS, hélice négative, (RL-LD)

Informations techniques:  
Exécution: Mèche à défoncer, hélicoïdale, profil finition, dégraisée en bout pour le perçage.  
Quantité: HS (HSS), HW (HM)  
Nb. dents: Z1, Z2  
Vit. rotation: n 18000 - 24000 min<sup>-1</sup>  
• Exécution hélice positive pour un bon dégageant de copeaux.  
• Exécution hélice négative pour un usinage sans bavure de la pièce du côté visible.

## CENTRE D'USINAGE

### CARACTERISTIQUES GENERALES

**Dimensions extérieures : L\*I\*H : 3500 mm\* 3000 mm\* 2200 mm.**

**Nature des mouvements numériques :**

\* table d'usinage fixe, chariot porte broche mobile axe Y, col de cygne porte broche mobile axe X.

**Course des axes numériques :**

	Axe course mécanique	course numérique	vitesse maxi
X	2020	2000	10 m/min
Y	1020	1000	10 m/min
Z	250	150	6 m/min
C	Axe Rotatif $-10^{\circ}$ à $+10^{\circ}$	Amplitude $380^{\circ}$ avec butée mécanique	/

**Transmissions et asservissements d'axes :** moteurs à courant continu pour axe X, axe Y, axe Z, axe C.

**Broche d'usinage :**

- \* broche de fraisage/détourage
  - position verticale & fréquence de rotation programmable de 0 à 18000 tr/min
- \* changeur de fréquence statique
- \* puissance à vitesse maximale : 8 kW
- \* refroidissement : eau
- \* cône porte-outil HSK
- \* changement automatique d'outil
- \* serrage pince pneumatique
- \* sens de rotation horaire et anti-horaire.

**Bloc de perçage :**

- 5 broches verticales :
- 2 renvois d'angle (non orientables) pour perçage sur les 4 chants (X+ ; X- ; Y+ Y-)

**Changeur d'outil :** \*Rotatif ---- >12 outils

**Directeur de commande numérique :** NUM 1060 F

**Table de la défonceuse CN :** Libre

