

# Document Technique 11 (DT11)

Fiche technique : COMPTE RENDU DE CALCUL MECANIQUE

## 1) Données du problème

### 1-1) Matériau

Nom du matériau = Bangkirai  
Module d'Young = 22 940 MPa  
Masse volumique = 910kg· m<sup>-3</sup>  
Limite de rupture en flexion = 150 MPa

### 1-2) Nœuds (en mm)

Nœud 1 : x = 0.000  
Nœud 2 : x = 420.000  
Nœud 3 : x = 840.000

### 1-3) Sections droites

Nœuds 1 --> 3

Rectangle plein : LY = 35.0 LZ = 76.0 (mm)  
Aire = 26.60 cm<sup>2</sup>  
Moment quadratique : I<sub>gz</sub> = 27.15 cm<sup>4</sup>  
Fibre supérieure : vy = 17.50 mm Wel.z = 15.52 cm<sup>3</sup>  
Fibre inférieure : vy = 17.50 mm Wel.z = 15.52 cm<sup>3</sup>  
Module de flexion I<sub>G,z/v</sub> = 15.52 cm<sup>3</sup>

Poids de la structure = 20.33 N (g =10.00 m.s<sup>-2</sup>)

### 1-4) Liaison(s) nodale(s)

Nœud 1 : encastrement  
Nœud 3 : encastrement

### 1-5) Cas de charge(s)

Charge nodale : Nœud = 2 Fy = -2 000.00 N Mfz = 0.00 N.mm

## 2) Les résultats

### 2-1) Déplacements nodaux (en mm, rad)

Nœud	Flèche	Pente
1	0.000000	0.000000
2	-0.991144	0.000000
3	0.000000	0.000000

Dy maximal = 4.42469E-16 mm à x = 840.000 mm  
Dy minimal = -9.91144E-01 mm à x = 420.000 mm

### 2-2) Efforts intérieurs (N, N.mm, MPa)

Ty = Effort tranchant Mfz = Moment fléchissant Sxx = Contrainte normale

Nœud	Ty	Mfz	Sxx
1	-1 000.00	-210 000.00	-13.53
2	-1 000.00	210 000.00	13.53
2	1 000.00	210 000.00	13.53
3	1 000.00	-210 000.00	-13.53

Moment fléchissant maximal = 210 000.00 N.mm à 420.000 mm  
Moment fléchissant minimal = -210 000.00 N.mm à 0.000 mm

Contrainte normale maximale = 13.53 MPa à 0.000 mm  
Contrainte normale minimale = -13.53 MPa à 0.000 mm

### 2-3) Action(s) de liaison [ N N.mm ]

Nœud 1 Fy = 1 000.00 Mfz = 210 000.00  
Nœud 3 Fy = 1 000.00 Mfz = -210 000.00

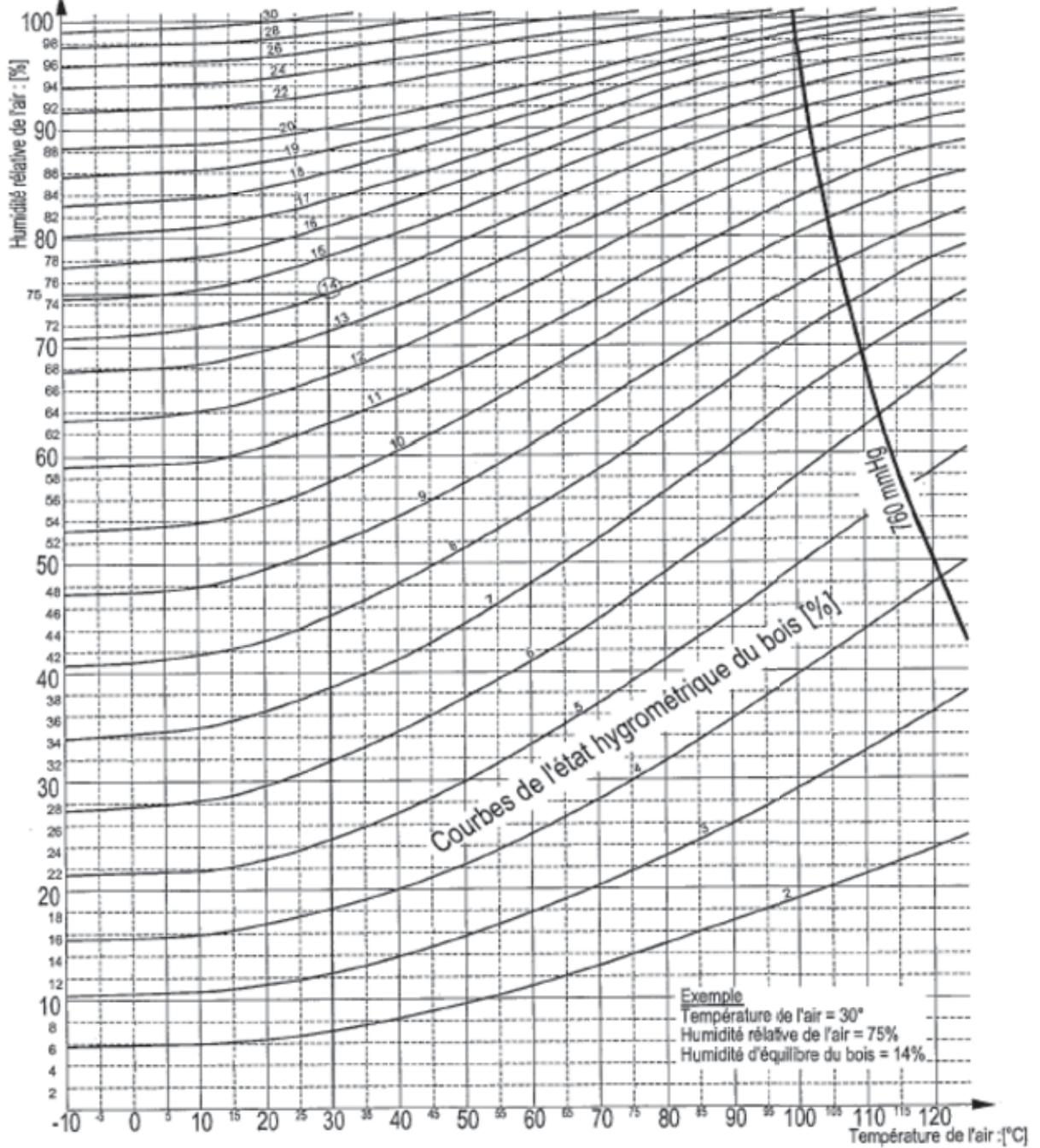
### 2-4) Informations sur le calcul

Pivot minimal = 1.1865077777923E+0005

CAPLP CONCOURS EXTERNE ET CAFEP GENIE INDUSTRIEL BOIS	Session 2017
Analyse d'un problème technique	Page 30 sur 44

**HUMIDITE**

**TABLEAU ET GRAPHIQUE DES HUMIDITES ET TEMPERATURES**



**BANGKIRAI**

Famille : DIPTEROCARPACEAE (angiosperme)

Nom(s) scientifique(s) : Shorea glauca\* (voir note)  
Shorea laevis\* (voir note)  
Shorea spp.\* (voir note)

Restrictions commerciales : pas de restriction commerciale

Notes : \* Shorea sous-genre Eushorea.

YELLOW BALAU désigne généralement la provenance Malaisie, BANGKIRAI celle d'Indonésie.

**DESCRIPTION DU BOIS**

Couleur référence : brun jaune  
Aubier : peu distinct  
Grain : moyen  
Fil : droit ou contrefil  
Contrefil : léger

Notes : Brun jaune à brun rougeâtre plus ou moins foncé. Canaux de résine blanche. Certains débits peuvent présenter de la piqûre noire. Ce défaut n'est pas rédhibitoire s'il reste ponctuel et peu fréquent.

**DESCRIPTION DE LA GRUME**

Diamètre : de 70 à 90 cm  
Épaisseur de l'aubier : de 2 à 8 cm  
Flottabilité : non flottable  
Conservation en forêt : bonne

**PROPRIÉTÉS PHYSIQUES**

Les propriétés indiquées concernent les bois arrivés à maturité. Ces propriétés peuvent varier de façon notable selon la provenance et les conditions de croissance des bois.

	Moyenne	Écart-type
Densité* :	0,91	
Dureté monnin* :	7,3	
Coeff. de retrait volumique :	0,68 %	
Retrait tangentiel total (RT) :	9,5 %	
Retrait radial total (RR) :	4,2 %	
Ratio RT/RR :	2,3	
Pt de saturation des fibres :	23 %	

Stabilité en service : moyennement stable

**PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES ET ACOUSTIQUES**

	Moyenne	Écart-type
Contrainte de rupture en compression* :	85 MPa	
Contrainte de rupture en flexion statique* :	150 MPa	
Module d'élasticité longitudinal* :	22940 MPa	

(\* : à 12% d'humidité, avec 1 MPa = 1 N/mm<sup>2</sup>)

Facteur de qualité musicale : 116,8 mesuré à 2689 Hz

**DURABILITÉ NATURELLE ET IMPRÉGNABILITÉ DU BOIS**

Les résistances aux champignons et aux termites mentionnées correspondent à des utilisations sous climat tempéré. Sauf mention particulière relative à l'aubier, les caractéristiques de durabilité concernent le duramen des bois arrivés à maturité ; l'aubier doit toujours être considéré comme non durable vis-à-vis des agents de dégradation biologique du bois.

Champignons : classe 2 - durable

Insectes de bois sec : duramen durable mais aubier peu distinct

Termites : classe D - durable

Imprégnabilité : classe 4 - non imprégnable

Classe d'emploi : classe 4 - en contact avec le sol ou l'eau douce

Essence couvrant la classe 5 : Oui

Notes : Shorea laevis est mentionnée dans la norme NF EN 350-2 (juillet 1994).

La présence possible d'aubier peu différencié dans les débits peut influencer sur la durabilité attendue.

Seul Shorea laevis, en raison de sa forte densité et d'un taux de silice élevé, présente une durabilité naturelle suffisante pour une utilisation dans des situations correspondant à la classe d'emploi 5 (utilisation en milieu marin ou en eau saumâtre).

La durée de performance peut être modifiée par la situation en service (telle que décrite par la norme NF EN 335-1 de janvier 2007).

**NÉCESSITÉ D'UN TRAITEMENT DE PRÉSERVATION**

Contre les attaques d'insectes de bois sec : ce bois nécessite un traitement de préservation adapté

En cas d'humidification temporaire : ce bois ne nécessite pas de traitement de préservation

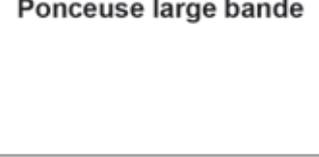
En cas d'humidification permanente : ce bois ne nécessite pas de traitement de préservation

## Document Technique 14 (DT14)

RÉCAPITULATIF DU PARC MACHINES DISPONIBLES			1/2
MACHINES	CODE	Nb	Capacités générales et/ou caractéristiques sommaires
<b>Scie à panneau</b> 	SCP		Scie à panneau vertical semi-automatique
<b>Scie circulaire tronçonneuse</b> 	SCT	1	Hauteur de coupe : 80mm (Ø lame 450mm)
<b>Scie à ruban</b> 	SCR	1	Diamètre des volants 800 mm Hauteur sous guide 400 mm Passage entre lame et bâti 775 mm Largeur maxi. de la lame, denture comprise 50 mm Dimensions de la table (Lxl) 1 120 x 700 mm Inclinaison de la table 0/20°
<b>Scie à format numérisée</b> 	SCF	1	Hauteur de coupe : 200mm (Ø de la scie maxi 550mm) Largeur de coupe contre le guide latéral : 1 000 mm Hauteur de coupe vertical 25 à 150mm Hauteur de coupe maxi lame inclinée à 45° : 70 à 141mm Réglage motorisé lame, hauteur / inclinaison : -47° <i>sens trigo</i> Longueur du chariot 3000m Guide d'onglet transversal (réglage manuel, tronçonnage jusqu'à 3500 mm, orientable de 0-49°)
<b>Déligneuse (Centre de débit)</b>	DEL	1	Hauteur de coupe : 100 mm Longueur de délignage maxi : 3 000 mm Largeur de coupe : 500 mm (guide numérisé)
<b>Dégauchisseuse</b>	DEG	2	Table largeur 600 mm
<b>Raboteuse</b>	RAB	1	Hauteur maxi rabotée : 250 mm - Largeur de table 600 mm
<b>Corroyeuse</b>	COR	1	Ht maxi et larg. maxi rabotées : 150 x 200 mm
<b>Moulurière numérisée</b> 	MPN	1	7 arbres porte-outil dont 3 PO horizontaux à centrage hydraulique dont 1 de finition* (* <i>prise de passe 0,5 mm</i> ) Diamètre maxi des outils 160 mm Hauteur maxi rabotée : 100 mm Largeur maxi rabotée : 180 mm Diamètre des arbres de PO : 30 mm
<b>Tenonneuse à dérouleurs</b> 	TED	1	Scie araseuse : • ø maxi de la lame 415 mm • Hauteur de la coupe 150 mm Dérouleurs : • Longueur maxi de tenon 150 mm • Passage maxi entre dérouleurs 150 mm • Course verticale dérouleur supérieur 150 mm • Course horizontale dérouleur supérieur -40 à +50 • Course verticale dérouleur inférieur -1 à 60 mm Po Toupie : • ø de l'outil maxi 350 mm • Longueur utile de l'arbre : 170 mm • Course verticale 270 mm - Course horizontale 150 mm

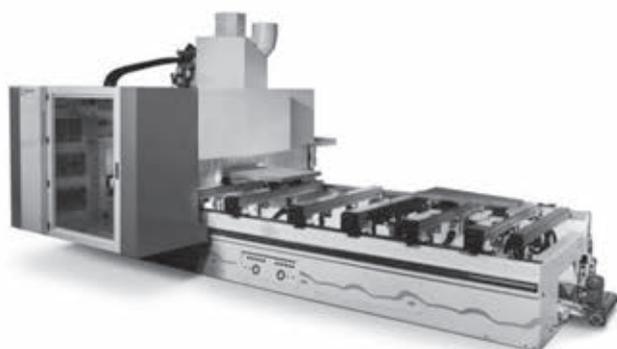
RÉCAPITULATIF DU PARC MACHINES DISPONIBLES

2/2

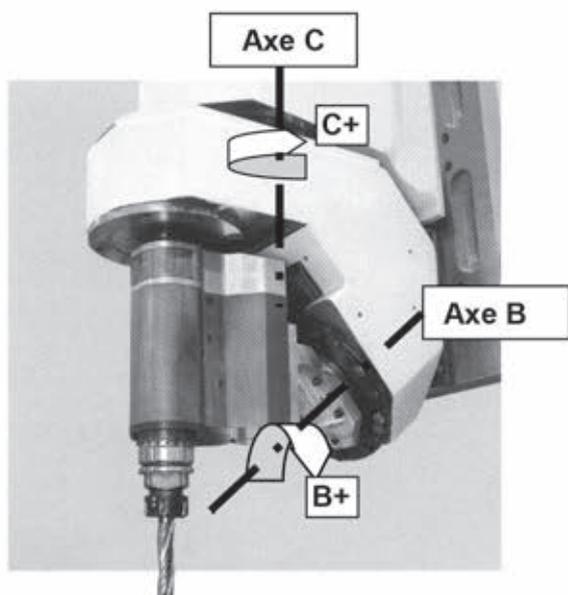
MACHINES	CODE	Nb	Capacités générales et/ou caractéristiques sommaires
<p>Toupie numérisée</p> 	TON	2	<p>Dimensions de la table (L x l) 1200 x 720 mm                      Diamètre de l'arbre 50 mm                      Longueur utile de l'arbre 150 mm                      Course verticale de l'arbre 230 mm                      Arbre escamotable sous la table Ø 240 x h 220                      Vitesses de rotation 3 000/4 500/6 000/8 000 tr· min<sup>-1</sup>                      Vitesse d'avance entraîneur : 4, 8, 11 et 22 m· min<sup>-1</sup>                      Diamètre des outils avec guide 240                      Inclinaison de l'arbre (sens trigo : de +45° vers l'avant à -10° vers l'arrière)</p>
<p>Centre d'usinage 5 axes</p> 	DCN5	1	<p>Zone de travail et maintien en position :                      - Table rainurée : 3050 x 1240 (reliée à une pompe à dépression)                      - Kit de ventouses larges et étroites : 130 x 130 et 130 x 50                      - Fixation mécanique de montage d'usinage (taroudage M8 dans la table)                      Capacité d'usinage en Z : 300 mm                      Tête de défonçage 5 axes (Attachement pour cône HSK)                      Unité de perçages : 12 mandrins verticaux, 4 mandrins horizontaux</p>
<p>Perceuse CN 3 axes</p> 	DCN2	1	<p>Zone de travail et maintien en position équipée de 6 poutres.                      - Capacité table 3650 x 1250                      - Capacité de déplacement sur l'axe Z :                      . pour la tête de défonçage : 195 mm                      . pour les 6 PO de perçage horizontal (4 sur X et 2 sur Y), course de 60 mm                      . pour les 18 PO de perçage vertical, course de 60 mm                      - Kit de ventouses larges et étroites : 130 x 130 et 130 x 50                      - Paire d'étaux pneumatique, capacité de serrage : 60 mm</p>
<p>Perceuse multiple</p> 	PEM	1	<p>Perceuse multiple automatique permettant le perçage d'un chant ou de la face inférieure du panneau.                      Une tête de 21 broches d'entraxe 32 mm                      Ø maxi des mèches : 22 mm                      Rampe inclinable pour perçages de 0 à 90° sens horaire                      Longueur utile maxi des mèches à installer : 60 mm                      Table : (L x l) 800 x 400 équipée de 2 vérins de serrage vertical</p>
<p>Plaqueur de chant unilatéral</p> 	PLC	1	<p>Epaisseur de chants : 0,4 à 3 mm                      Epaisseur des panneaux : 10 à 45 mm                      Largeur mini. de pièce : 70 mm                      Longueur mini. de pièce : 210 mm                      Equipement d'outil pour rayon de 2 mm                      Agrégats de raclage et de polissage                      Vitesse d'avance chaîne : 8 m· min<sup>-1</sup>                      Agrégat de collage pour colle en granulés thermo fusible.                      Entraînement automatique pour le chant en rouleau                      Chargement manuel pour les alaises (une par une)</p>
<p>Ponceuse large bande</p> 	PBL	1	<p>Largeur d'entrée de la table : 1 200 mm                      Hauteur utile maxi : 160 mm                      Agrégats de ponçage calibrage « 2 bandes » :                      - un rouleau d'entrée Ø300 (caoutchouc 70 shores)                      - un patin de finition (semelle graphite)</p>

# Document technique 15 (DT15)

MATERIEL ENTREPRISE	DEFONCEUSE CN 5 AXES	Code machine : DCN5	1/2
---------------------	----------------------	---------------------	-----

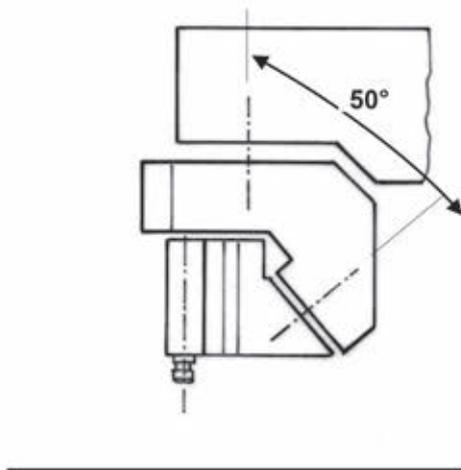
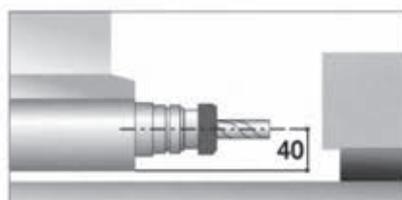


Caractéristiques	
<b>Montage des cônes</b>	HSK 63 F
course axe X en mm	X-3500 X+20
course axe Y en mm	Y-1815 Y+220
course axe Z en mm	Z- 540 Z+0
course axe C en degrés	C- 320 C+ 320
course axe B en degrés	B- 85 B+185
<b>Fréquence de rotation</b>	600 à 20 000 tr.min <sup>-1</sup>
<b>Sens de rotation</b>	Droite et gauche
<b>Puissance à 15000 tr.min<sup>-1</sup></b>	11 kW
<b>Puissance à 7500 tr.min<sup>-1</sup></b>	7 kW
<b>Vitesse maxi axe X</b>	80 m <sup>*</sup> min <sup>-1</sup>
<b>Vitesse maxi axe Y</b>	55 m <sup>*</sup> min <sup>-1</sup>
<b>Vitesse maxi axe Z</b>	30 m <sup>*</sup> min <sup>-1</sup>

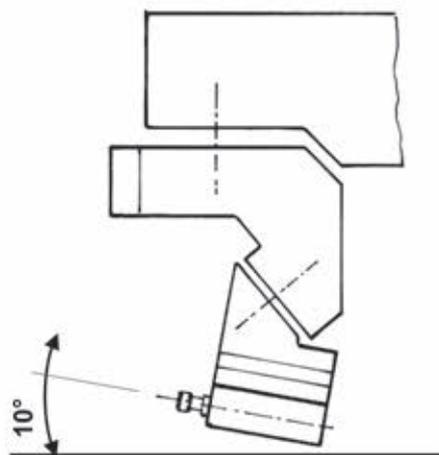


Encombrement de la broche en position horizontale

Encombrement de la tête 5 axes



C = 180°  
B = 0°



C = 180°  
B = 180°

# Systèmes pour tables à profils

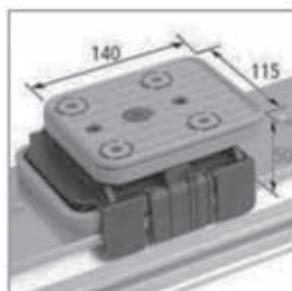
## Blocs de bridage par le vide VC-K1 (systèmes de vide mono-circuit)

Hauteur 50 mm

### Application

- Système de bridage par le vide sans tuyau pour machines d'usinage CNC avec table à profils (système de mono-circuit)
- Bridage sans dommage avec meilleure précision et force de préhension
- Les blocs de bridage par le vide sont maintenus sur les profils par un maintien mécanique pour empêcher qu'ils ne bougent lors de l'équipement
- Le vide permet de brider d'une part les blocs de bridage par le vide sur le profil et d'autre part la pièce sur les blocs de bridage par le vide

Blocs de bridage par le vide VC-K1



Bloc de bridage par le vide VCBL-K1 140x115x50

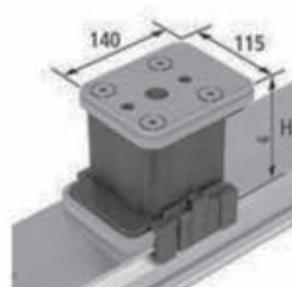
### Bloc de bridage par le vide VCBL-K1 140x115

- Bloc de bridage par le vide en plastique avec maintien mécanique sur profil mono-circuit Schmalz
- Semelles supérieure et inférieure remplaçables
- Grâce au palpeur mécanique (TV) en option, les ventouses inutilisées peuvent rester sur la table de la machine

Données de commande bloc de bridage par le vide

Type	Surface de ventouse L x B [mm]	Hauteur H [mm]	Réf. Article
VCBL-K1 140x115x50	140 x 115	50	10.01.12.00210
VCBL-K1 140x115x50 TV	140 x 115	50	10.01.12.00369
VCBLS-K1 140x115x50*	140 x 115	50	10.01.12.00275

\*Semelle supérieure avec deux surfaces de ventouse pour l'utilisation de gabarits (non remplaçable). La semelle 1 fixe le gabarit, la semelle 2 serre la pièce sur le gabarit.



Bloc de bridage par le vide VCBL-K1 140x115x125

### Bloc de bridage par le vide VCBL-K1 140x115

- Bloc de bridage par le vide en plastique avec maintien mécanique pour profil mono-circuit Schmalz
- Semelles supérieure et inférieure remplaçables

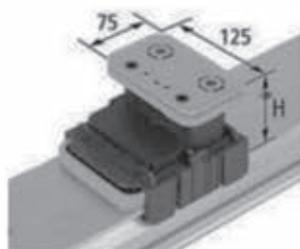
Données de commande bloc de bridage par le vide

Type	Surface de ventouse L x B [mm]	Hauteur H [mm]	Réf. Article
VCBL-K1 140x115x85	140 x 115	85	10.01.12.01553
VCBL-K1 140x115x100	140 x 115	100	10.01.12.02481
VCBL-K1 140x115x125	140 x 115	125	10.01.12.02363

# Systemes pour tables à profils

## Blocs de bridage par le vide VC-K1 (systemes de vide mono-circuit)

Hauteur 85 mm, 100 mm et 125 mm



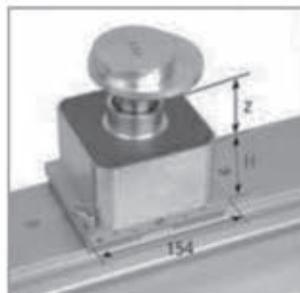
Bloc de bridage par le vide VCBL-K1 125x75x85

### Bloc de bridage par le vide VCBL-K1 125x75

- Bloc de bridage par le vide en plastique avec maintien mécanique sur profil mono-circuit Schmalz
- Semelles supérieure et inférieure remplaçables
- Partie supérieure du bloc de bridage par le vide installée transversalement (Q), longitudinalement (L) ou à pivotement à 360° (D-360)

#### Données de commande bloc de bridage par le vide

Type	Surface de ventouse L x B [mm]	Hauteur H [mm]	Réf. Article
VCBL-K1 125x75x85 Q	125 x 75	85	10.01.12.01554
VCBL-K1 125x75x85 L	125 x 75	85	10.01.12.01555
VCBL-K1 125x75x85 D-360	125 x 75	85	10.01.12.01557
VCBL-K1 125x75x100 Q	125 x 75	100	10.01.12.02482
VCBL-K1 125x75x100 L	125 x 75	100	10.01.12.02483
VCBL-K1 125x75x125 Q	125 x 75	125	10.01.12.02364
VCBL-K1 125x75x125 L	125 x 75	125	10.01.12.02370
VCBL-K1 125x75x125 D-360	125 x 75	125	10.01.12.02213



Bloc de serrage VCMC-K1 154x128

### Bloc de serrage VCMC-K1 154x128

- Bloc de serrage en aluminium pour profil mono-circuit Schmalz
- Pour pièces fines et cintrées telles que les éléments de cadre
- Maintien sur le profil via un branchement de vide séparé (diamètre extérieur de tuyau 6 mm)
- Force de serrage 700 N

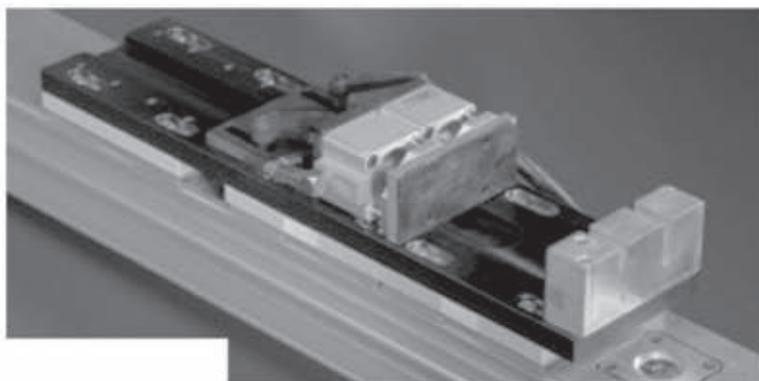
#### Données de commande bloc de serrage

Type	Dimensions L x B x H [mm]	Portée d'étendue z [mm]	Course [mm]	Réf. Article
VCMC-K1 154x128x85 25-100	154 x 128 x 85	25 – 100	25	10.01.12.01926
VCMC-K1 154x128x125 10-100	154 x 128 x 125	10 – 100	40	10.01.12.02497

#### Données de commande pièces de rechange

Type	Dimensions Ø x H [mm]	Réf. Article
Plateau de bridage, excentrique (standard)	Ø 110 x 25	10.01.12.01930
Plateau de bridage, excentrique (plat)	Ø 110 x 14	10.01.12.01980
Plateau de bridage, excentrique (haut)	Ø 110 x 40	10.01.12.01936

### Dispositif de serrage Etau ET - P1 380 x 128



- Dispositif de serrage mécanique / pneumatique avec joues de serrage réglables pour serrage fiable de pièces massives en bois et dérivés.

- Le serrage horizontal permet un maintien optimal lors d'usinage par le haut ou latéral.

**Tableau des outils disponibles sur CU Venture 316.**

N° Outil	Désignation	Fréquence de rotation tr.min <sup>-1</sup>	Sens de rotation	Type de coupe	Avance m.min <sup>-1</sup>	Nbr de dents	∅ nominal (mm)	Longueur Utile (mm)
101	Scie circulaire G5	4 000	Droite	G5	0,1-40	100	350	100
206	Fraise droite d'ébauche au carbure	16 000-36 000	Droite	positive	0,1-40	3	20	85
208	Calibre d'ébauche à plaquette carbure	16 000-18 000	Droite	positive	0,1-40	6	80	100
214	Fraise de finition plaquette carbure	18 000-20 000	Droite	droite	0,1-40	2	20	90
216	Fraise de finition plaquette carbure	18 000-20 000	Gauche	droite	0,1-40	2	20	100
218	Fraise de finition au diamant	20 000-24 000	Droite	Positive / négative	0,1-40	3	18	85
234	Fraise de finition au carbure	20 000-24 000	Droite	positive	0,1-15	2	16	40
301	Fraise de finition au carbure	20 000-24 000	Droite	négative	0,1-15	3	18	90
140	Fraise de finition chanfrein	20 000-24 000	Droite	positive	0,1-8	2	54	25

5. Outils de fraisage à queue

5.1 Rainurage

Mèche à défoncer hélicoïdale d'ébauche



Mèche à défoncer pour mise à format et rainurage, HW massif, Z 3, usinage d'ébauche, coupes hélicoïdales, version courte et raideur augmentée, d'où mèche plus stable pour grande vitesse d'avance

Nb. dents: Z 3

Vit. rotation: n 16000 - 36000 min<sup>-1</sup>

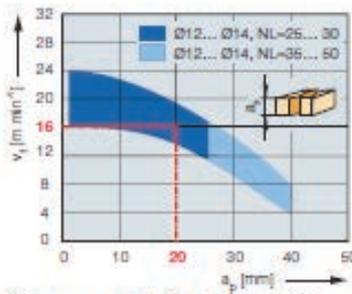


Diagramme de définition de la vitesse d'avance  $v_f$  en fonction de la profondeur de rainure  $a_p$ , D 12 - 14 mm

Mèche à défoncer hélicoïdale d'ébauche: HW massif, Z 3

Matériaux: Bois tendres

Utilisation: Mise à format

Vitesse de rotation: n 18000 min<sup>-1</sup>

Facteur de correction pour  $v_f$ : Bois durs = 0,8; Panneaux de particules = 1,3; Multiplis = 0,9

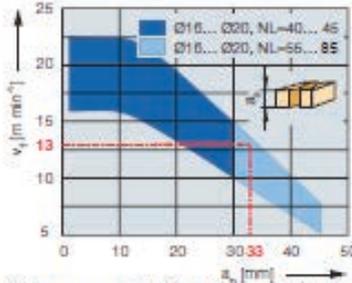


Diagramme de définition de la vitesse d'avance  $v_f$  en fonction de la profondeur de rainure  $a_p$ , D 16 - 20 mm

Mèche à défoncer hélicoïdale d'ébauche: HW massif, Z 3

Matériaux: Bois tendres

Utilisation: Mise à format

Vitesse de rotation: n 18000 min<sup>-1</sup>

Facteur de correction pour  $v_f$ : Bois durs = 0,8; Panneaux bruts = 1,3; Multiplis = 0,9

HW massif, Z 3, Version courte  
WO 160-2 \*

Class.	D mm	GL mm	NL mm	S mm	Z	Hélice	ID Nr. LL	ID Nr. RL
*	12	70	25	12x40	3	RD		042505 *
*	12	70	25	12x40	3	LD		042506 *
*	14	80	30	14x45	3	RD		042441 *
*	16	100	40	16x55	3	RD		042507 *
*	16	100	40	16x55	3	LD	042531	* 042508 *
*	18	90	35	18x50	3	RD		042444 *
*	20	100	45	20x50	3	RD		042532 *
*	25	120	60	25x55	3	RD		042787 *

Mèche à défoncer pour mise à format et rainurage, HW massif, Z<sup>3</sup>, usinage d'ébauche, coupes hélicoïdales, version longue pour l'usinage de matériaux de grande épaisseur, à vitesse d'avance plus faible que celle de la version courte.

HW massif, Z 3, Version longue  
WO 160-2 \*

Class.	D mm	GL mm	NL mm	S mm	Z	Hélice	ID Nr. LL	ID Nr. RL
*	12	80	35	12x40	3	RD		042440 *
*	12	80	35	12x40	3	LD	042533	* 042451 *
*	12	90	42	12x40	3	RD		042542 *
*	14	110	50	14x55	3	RD		042442 *
*	14	110	50	14x55	3	LD		042452 *
*	16	110	55	16x55	3	RD		042443 *
*	16	110	55	16x55	3	LD	042471	* 042453 *
*	18	120	60	18x55	3	RD		042445 *
*	20	120	60	20x55	3	RD		042446 *
*	20	120	60	20x55	3	LD	042455	* 042454 *
*	20	150	85	20x50	3	RD		042456 *
*	20	150	85	20x50	3	LD	042788	*



426

● Livrable sur stock  
□ Livrable rapidement



**NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE**

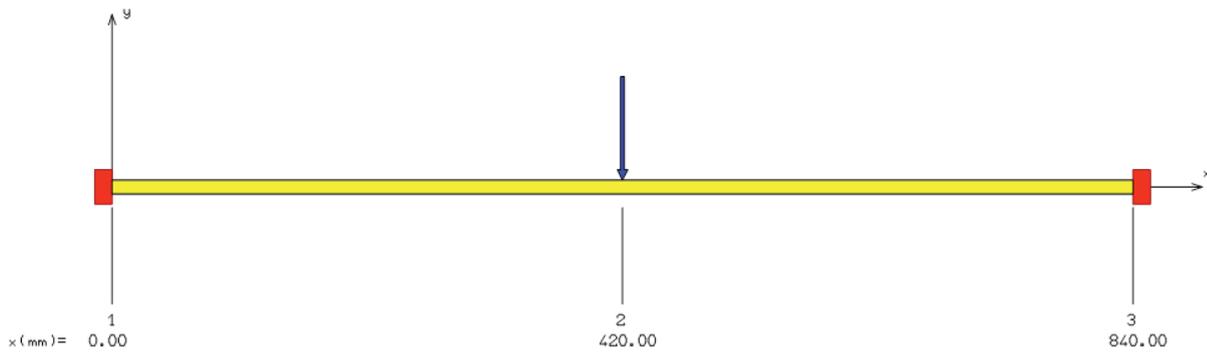
- **Vue en coupe verticale**



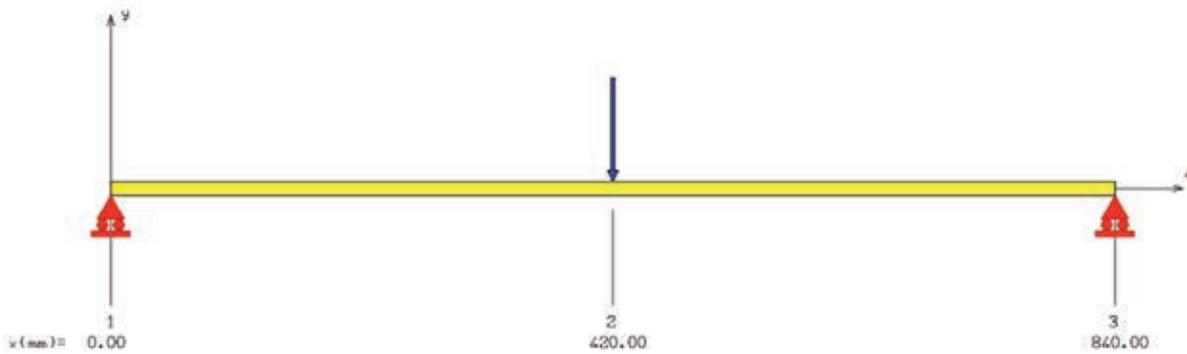
**Explication et justification de la solution proposée :**

Rayer la modélisation la moins résistante.

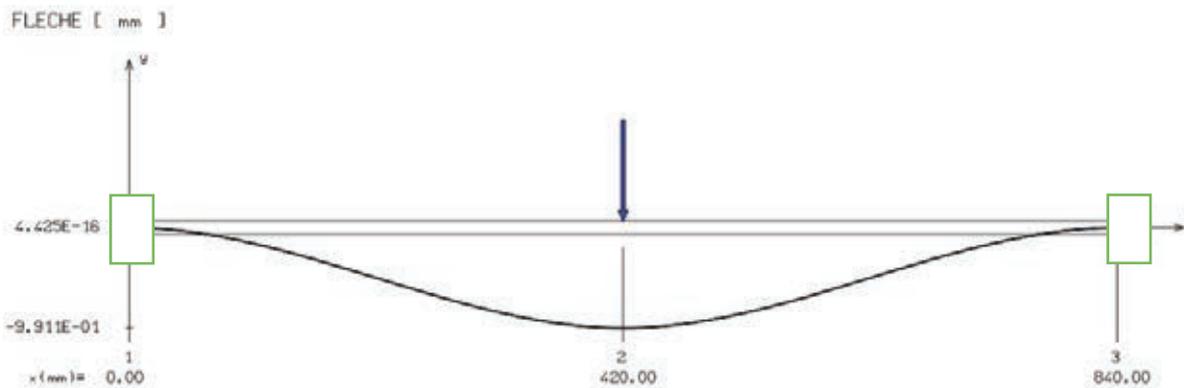
Modélisation 1



Modélisation 2



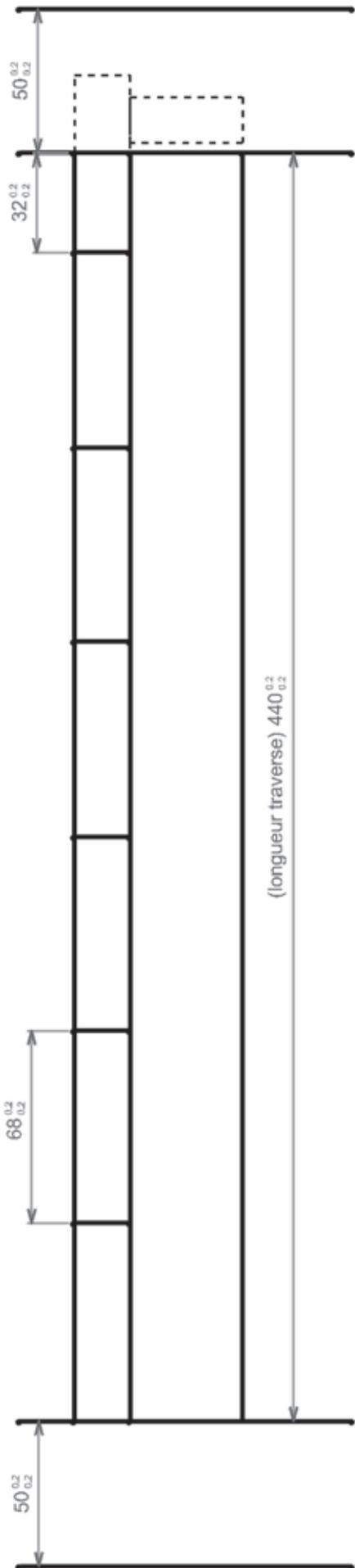
Graphe de la déformée



Valeur de la flèche en mm :	
La flèche dépend-elle de la contrainte ?	
Quelle est la valeur du moment de flexion ?	
Quelle est la valeur de la contrainte maxi et est-ce acceptable ?	
La pièce va-t-elle résister ?	



**NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE**



D	C	B	A
4			4
			3
Programme :		Machine :	
Butée :	Gabarit :	Pièce :	nb :
Brut :	dim :		
Désignation des opérations	Outil	S	F
Observations			
1			1
D	C	B	A



**NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE**

