

## DOSSIER TECHNIQUE

Mise en situation du RotorSystem	<b><i>DT1</i></b>
Fonctionnement du RotorSystem	<b><i>DT2 et DT3</i></b>
Dessin de définition de la plaque de puissance	<b><i>DT4 et DT5</i></b>
Repérage des surfaces de la plaque de puissance	<b><i>DT6</i></b>
Gamme de fabrication existante	<b><i>DT7</i></b>
Nouvelle gamme de fabrication	<b><i>DT8</i></b>
Programme d'usinage partiel	<b><i>DT9</i></b>
Documentation machine Deckel MAHO	<b><i>DT10 à DT12</i></b>

## MISE EN SITUATION DU ROTOR SYSTEM

Le principe du pédalage est fondé sur un mouvement circulaire décrit par le pied qui entraîne une couronne dentée (le plateau) par le biais des manivelles.

La position particulière lorsque la manivelle passe à la verticale correspond à un point mort. Il y a donc deux points morts. Afin d'augmenter la performance des cyclistes, différents principes de pédaaliers ont été développés ces dernières années dans le but d'améliorer la puissance disponible pour l'avancement, en agissant soit sur la force transmise, soit sur la vitesse de pédalage, qu'on désigne par la vélocité. Le système que nous allons étudier est le **RotorSystem**.



**RotorSystem** est un système de pédalage qui élimine les points morts. Contrairement à un pédalier classique où les manivelles sont à 180° l'une de l'autre, avec RotorSystem, elles font un angle variable de sorte que lorsqu'une pédale se trouve au point le plus bas, l'autre a déjà amorcé sa descente.

En éliminant le point mort, **RotorSystem** optimise l'effort du cycliste et réduit le risque de blessure permettant une amélioration sensible de la performance et un pédalage à la fois plus confortable et plus sûr.

## FUNCTIONNEMENT DU ROTORSYSTEM

### 1- PRINCIPE

"RotorSystem fonctionne en augmentant légèrement l'effort sur la manivelle descendante pour aider la manivelle montante au franchissement du point mort. Il ne s'agit pas que d'un simple transfert, car la relance de la jambe inactive lui permet d'exercer toute sa puissance au plus tôt.

Ceci se produit 180 fois par minute, si la cadence est de 90tr/min, soit 10800 fois par heure !

Avec le RotorSystem, le cycliste peut être constamment en phase de poussée et il n'y a plus de discontinuité dans la transmission d'effort par les jambes.

En éliminant les points morts, le cycliste peut produire d'avantage de puissance et diminuer son taux de lactates. Cet apport de puissance converti en vitesse **permet un gain de l'ordre de 2 min sur 40 km**. De plus, l'élimination des points morts permet de monter les cotes plus vite et plus facilement."

### 2- EVALUATION SCIENTIFIQUE DU ROTORSYSTEM

Deux études comparatives RotorSystem / pédalier classique ont été conduites en laboratoire\*. Elles montrent en faveur du RotorSystem :

- une réduction de la production de lactates (de l'ordre de 13,5%), grâce au meilleur rendement musculaire, et donc une réduction de fatigue,
- une légère réduction de la fréquence cardiaque, à puissance identique (de l'ordre de 3,5%).

Le bénéfice apporté par le système proviendrait d'une sollicitation plus réduite en phase descendante où l'intensité requise est élevée et, pour une bonne part, responsable de l'acide lactique produit au cours de l'effort.

\*prof. Conconi, Université de Ferrara (Italie), Dr Cordova, Université de Soria (Espagne)

### 3- INTERET DU SYSTEME

- *Des genoux préservés*

Moins de contraintes lors d'efforts intenses, ou sur des longues distances. La poussée sur les pédales est plus progressive, les tensions dans l'articulation sont plus régulières et moins traumatisantes.

- *Plus de facilité en côte*

La possibilité d'utiliser des braquets plus élevés pour aller plus vite

- *Une réduction d'acide lactique*

Moins de douleur et de fatigue musculaire après une sortie

- *Une meilleure récupération cardiaque*

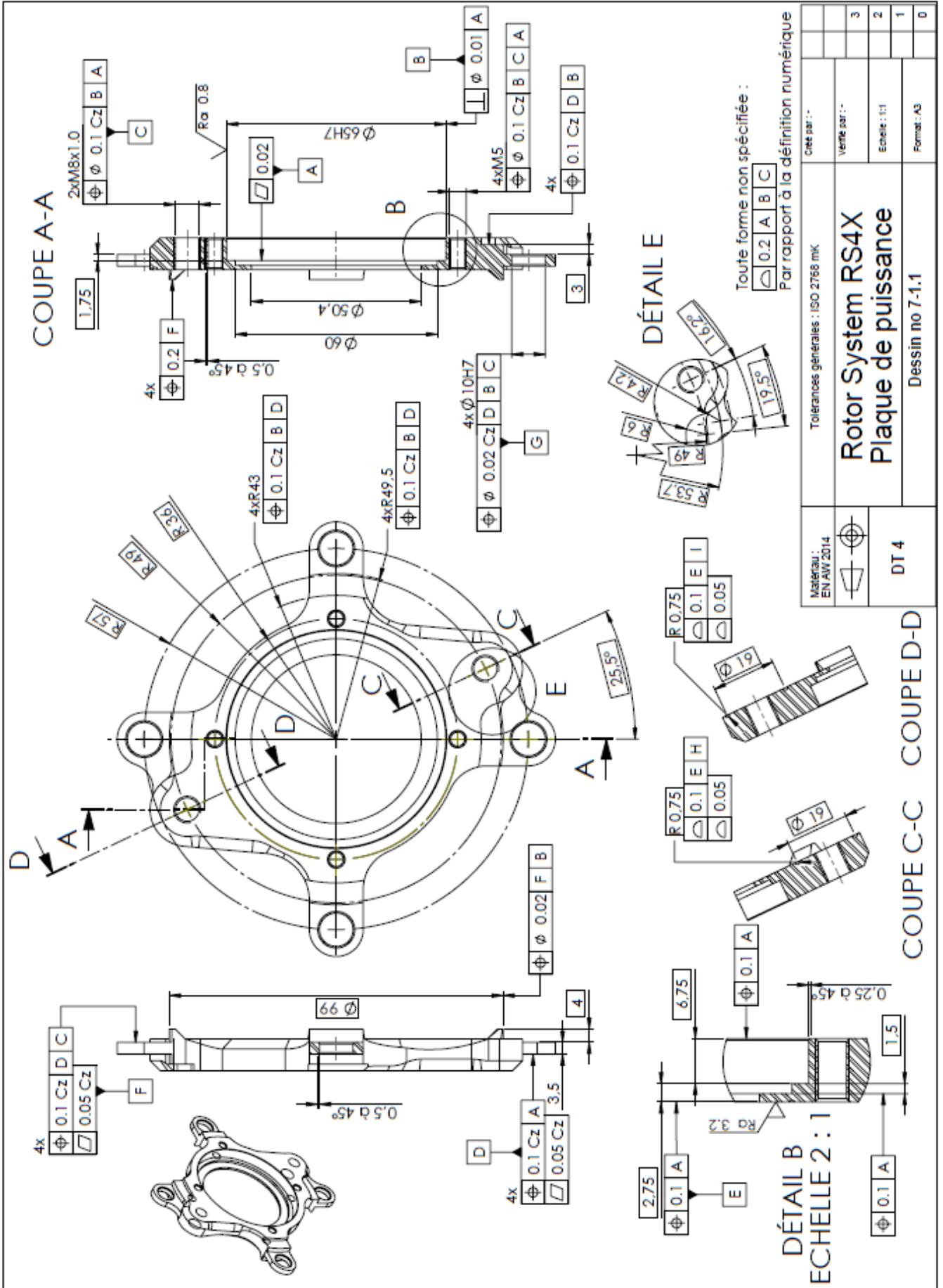
Par la réduction d'acide lactique et une fréquence cardiaque moins élevée qu'avec un pédalier conventionnel

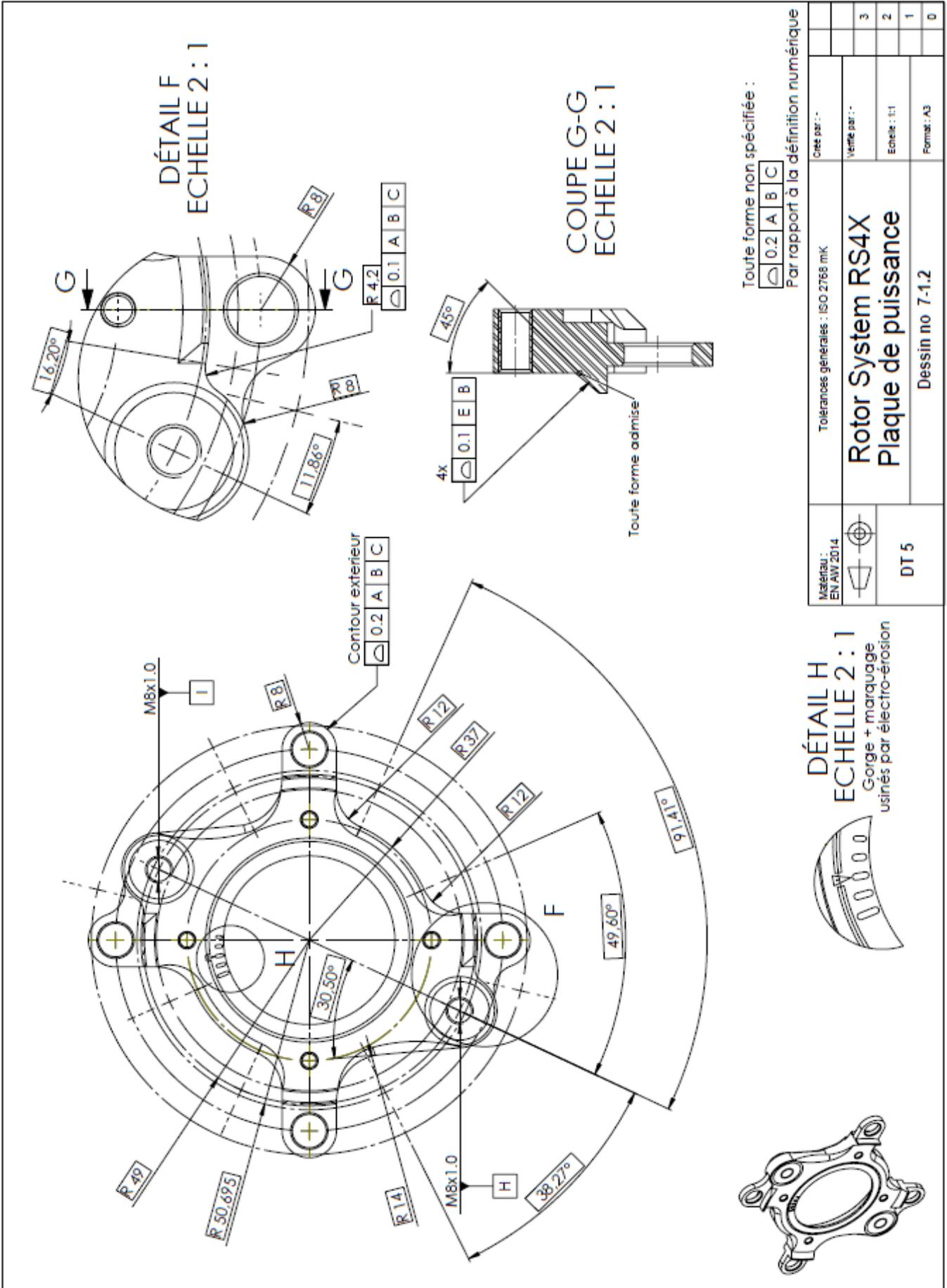
- *Une puissance constante sur la roue arrière*

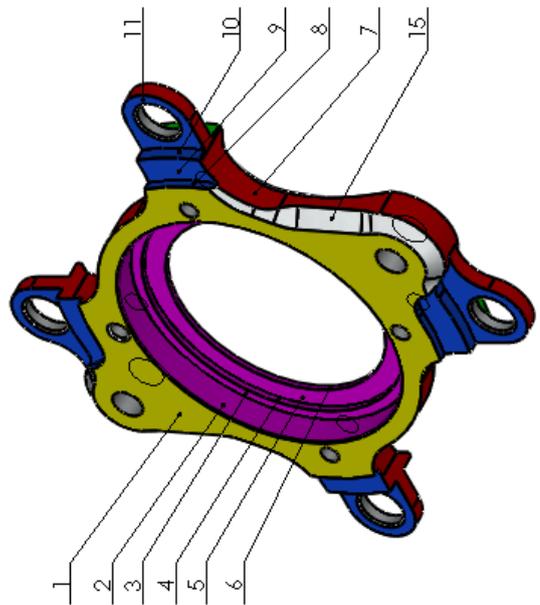
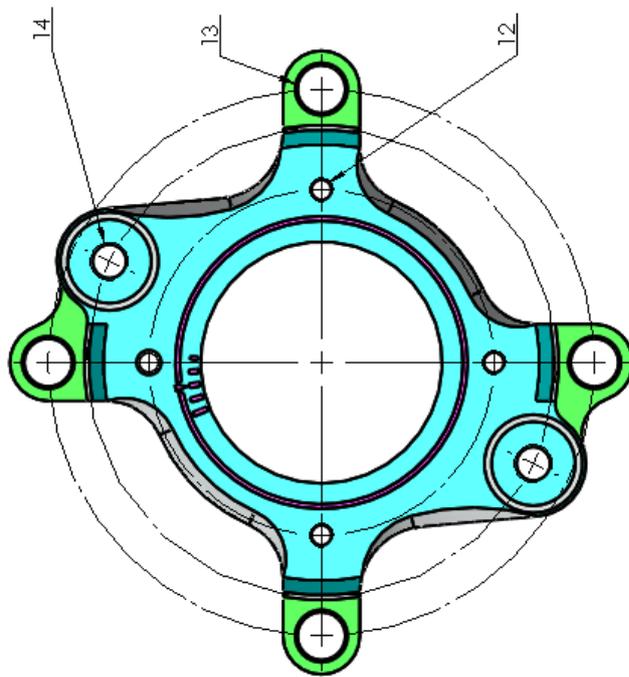
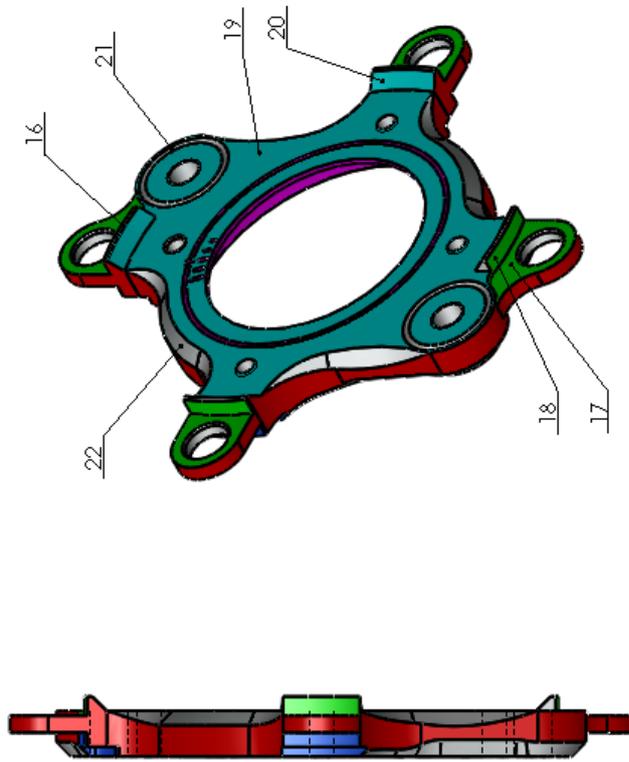
Un pédalage plus régulier et confortable avec moins d'effort

- *Des accélérations plus vives*

Des relances plus faciles en toutes circonstances.

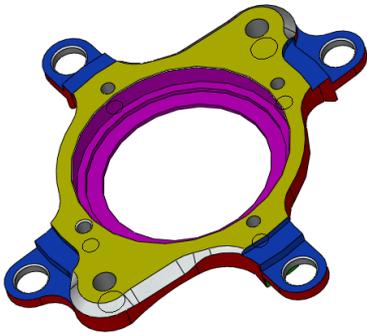
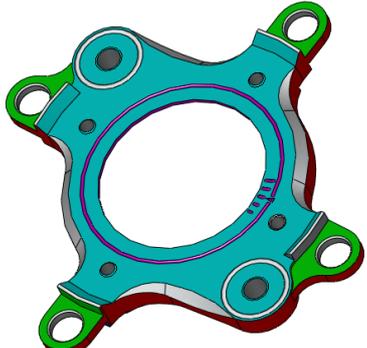




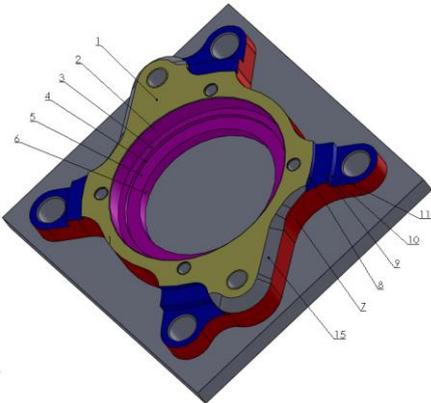
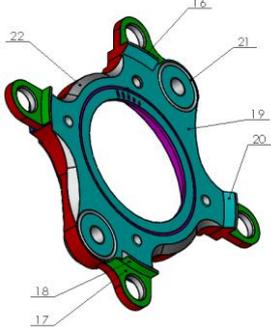


Matériau: EN AW7.1014	Tolérances générales : ISO 2768 mK	Créé par :-	
		Véifié par :-	3
DT6	Plaque de puissance Rotor System RS4X	Echelle : 1:1	2
		Format : A3	1
Dessin no 7.1.3			0

## GAMME DE FABRICATION EXISTANTE

ENSEMBLE : <b>PEDALIER</b>	ELEMENT : <b>Plaque de puissance</b>	CADENCE : 3000 / an		
MATIERE : EN-AW 2014		BRUT : 180 x 120 x 20	MACHINE : C.U. DMU 80 Mono Block	
Repère des phases	Opérations	Désignation des phases	Machines	Observation
<b>10</b>	Débiter	<b>SCIAGE</b>		
<b>20</b>	<p>Surfacer 1</p> <p>Aléser surfacer en ébauche 2-3, 4-5, 6</p> <p>Contourner en ébauche 7</p> <p>Contourner en finition 7</p> <p>Contourner en ébauche 8-9 et 10-11</p> <p>Contourner en finition 8-9 et 10-11</p> <p>Aléser surfacer en finition 2-3, 4-5, 6</p> <p>Pointer trous 12, 13, 14</p> <p>Percer 4 trous 12 (Ø4,2)</p> <p>Percer 2 trous 14 (Ø7)</p> <p>Percer 4 trous 13 (Ø9,7)</p> <p>Tarauder 4 trous 12 (M5)</p> <p>Tarauder 2 trous 14 (M8)</p> <p>Aléser 4 trous 13 (Ø10H7)</p> <p>Usiner Chanfreins 15</p> <p>Usiner chanfreins intérieurs</p> <p>Rotation table 180°</p> <p>Surfacer 16</p> <p>Contourner surfacer en ébauche 17-18</p> <p>Contourner surfacer en finition 17-18</p> <p>Surfacer en ébauche 19-20</p> <p>Surfacer en finition 19-20</p> <p>Contourner 21</p> <p>Usiner chanfreins 22</p> <p>Usiner chanfreins intérieurs</p>	<b>FRAISAGE</b>	<p><b>DMU 80</b></p> <p>monoBlock</p> <p>Deckel MAHO</p>	  
<b>30</b>	Graver empreintes	<b>ELECTRO-EROSION</b>		

## NOUVELLE GAMME DE FABRICATION

ENSEMBLE : <b>PEDALIER</b>	ELEMENT : <b>Plaque de puissance</b>	CADENCE : 3000 / an		
MATIERE : EN-AW 2014		BRUT : 120 x 105 x 20		REPERE : C.U. DMC 103 V
Repère des phases	Opérations	Désignation des phases	Machines	Observation
<b>10</b>	Débiter	<b>SCIAGE</b>		
<b>20</b>	<p>Surfacer 1</p> <p>Aléser surfacer en ébauche 2-3, 4-5, 6</p> <p>Contourner en ébauche 7</p> <p>Contourner en finition 7</p> <p>Contourner en ébauche 8-9 et 10-11</p> <p>Contourner en finition 8-9 et 10-11</p> <p>Aléser surfacer en finition 2-3, 4-5, 6</p> <p>Pointer trous 12, 13, 14</p> <p>Percer 4 trous 12 (Ø4,2)</p> <p>Percer 2 trous 14 (Ø7)</p> <p>Percer 4 trous 13 (Ø9,7)</p> <p>Tarauder 4 trous 12 (M5)</p> <p>Tarauder 2 trous 14 (M8)</p> <p>Aléser 4 trous 13 (Ø10H7)</p> <p>Usiner Chanfreins 15</p> <p>Usiner chanfreins intérieurs</p>	<b>FRAISAGE</b>	<b>C.U. DMC 103V</b>	
<b>30</b>	<p>Surfacer 16</p> <p>Contourner surfacer en ébauche 17-18</p> <p>Contourner surfacer en finition 17-18</p> <p>Surfacer en ébauche 19-20</p> <p>Surfacer en finition 19-20</p> <p>Contourner 21</p> <p>Usiner chanfreins 22</p> <p>Usiner chanfreins intérieurs</p>	<b>FRAISAGE</b>	<b>C.U. DMC 103V</b>	
<b>40</b>	Graver empreintes	<b>ELECTRO-EROSION</b>		

<b>DT 7</b>		<b>PROGRAMME D'USINAGE PARTIEL</b>	
ENSEMBLE : <b>PEDALIER</b>		MATIERE : <b>EN AW-2014</b>	DESIGNATION DE LA PHASE <b>FRAISAGE</b>
ELEMENT : <b>Plaque de puissance</b>		MACHINE : <b>DMU 80monoBlock Deckel MAHO</b>	
PROGRAMME : <b>% 2210</b>		PORTE-PIECE : <b>Montage dédié</b>	PHASE N° : <b>20</b>
<p>% 2210</p> <p>N10 G G90 G80 G40 G52 Z-2 M9 M5</p> <p>N20 ED45 (Décalage angulaire)</p> <p>...</p> <p>...</p> <p>N360 M6 T12 D12</p> <p>N370 M41 M3 S (à calculer)</p> <p>N380 G X30 Y80</p> <p>N390 Z9.5</p> <p>N400 G1 G41 X9.5 Y50 (à calculer) F M8</p> <p>N410 Y44.79</p> <p>N420 G3 X0 Y45.5 R45.5</p> <p>N430 X-45.5 Y0 R45.5</p> <p>N440 X0 Y-45.5 R45.5</p> <p>N450 X45.5 Y0 R45.5</p> <p>N460 X0 Y45.5 R45.5</p> <p>N470 X-21.744 Y36.494 R30.75</p> <p>N480 G1 G40 X-25 Y25</p> <p>N490 G X-25Y-25</p> <p>N500 G1 G42 X-9.5 Y-44.79</p> <p>N510 Y-50</p> <p>N520 G77N10N10</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>			

## DOCUMENTATION du C.U. DMU 80 mono block

		DMC 60 T	DMU 40	DMU 60	DMU 80 / 100
<b>Capacités d'usinage</b>					
Axes X / Y / Z	mm	780/560/560	450/400/480	730 (630*)/560/560	980 (880*) / 630 / 630 1.250 (1.150*) / 710 / 710
Vitesse rapide et avance maxi	m/min	50	30	30	30
Poids de la machine	kg	8.500	4.500	6.300	9.100/9.900
Commande de contournage 3D		•	•	•	•
<b>Changeur d'outils</b>					
Attachement d'outil		SK40	SK40	SK40	SK40
Magasin d'outil	Type	chaîne	magasin à disque	magasin à disque	magasin à disque
Nombre de postes		30 (60 / 120 / 180)	16	24	32
Temps de copeau à copeau	s	5,5	9	9	10/11
<b>Entraînement principal motobroche</b>					
Puissance (f. d. s. 40 % / régime permanent)	kW	28/19	15/10	15/10	15/10
Couple maxi (f. d. s. 40 % / régime permanent)	Nm	121/82	130/87	130/87	130/87
Vitesse de broche maxi	tr/min	12.000	12.000	12.000	12.000
<b>Têtes de fraisage</b>					
Tête de fraisage pivotante manuelle		–	–	•	•
Domaine de pivotement (0 = vert. / -90 = horiz.)	degrés	–	–	+12/-91	+12/-91
Tête de fraisage pivotante CN (axe B)		•	•	o	o
Domaine de pivotement (0 = vert. / -90 = whoriz.)	degrés	+30/-120	+30/-95	+30/-120	+30/-120
Temps de pivotement	s	1,5	1,5	1,5	1,5
Vitesse rapide	tr/min	35	35	35	35
<b>Tables</b>					
<b>Table fixe</b>					
Dimension	mm	–	–	1.000 x 600	1.250 x 700 / 1.500 x 800
Charge maxi	kg	–	–	700	900/1.100
<b>Table circulaire CN intégrée dans la table fixe</b>					
Dimension table circulaire	mm	–	–	ø 600	ø 700/800
Dimension table fixe		–	–	1.000 x 600	1.250 x 700 / 1.500 x 800
Charge maxi	kg	–	–	500	650/800
Vitesse rapide et avance maxi	tr/min	–	–	40	30
<b>Table circulaire CN (axe C)</b>					
<b>Table circulaire CN (axe C) avec changeur de palettes</b>					
Dimension table / palette	mm	500 x 630	ø 450	–	–
Charge maxi	kg	400	250	–	–
Vitesse rapide et avance maxi	tr/min	30	60	–	–
Temps de changement de palette	s	10	–	–	–
<b>Magasin de palettes circulaire RS3 avec trois palettes</b>					
<b>Table rapportée CN</b>					
Dimension	mm	–	–	ø 560	ø 700 / 800 x 630
Charge maxi	kg	–	–	400	600/500
Vitesse rapide et avance maxi	tr/min	–	–	16	16
<b>Montage</b>					
				vert. + horiz.	vert. + horiz. / vert.
<b>Diviseur CN avec contrepointe</b>					
Hauteur des pointes	mm	–	–	160	220
Vitesse rapide et avance maxi	tr/min	–	–	22	22
<b>Diviseur CN DECKEL MAHO haute performance</b>					
Hauteur des pointes	mm	–	–	160	160
Vitesse rapide et avance maxi	tr/min	–	–	80	80

<b>Changeur d'outils magasin à chaîne</b>		0	-	0	0
Nombre de postes		60/120/180	-	60	60
<b>Motobroche intégrée 10.000 tr/min</b>		-	-	-	0
Puissance (f. d. s. 40 % / régime permanent)	kW	-	-	30/20	30/20
Couple maxi (f. d. s. 40 % / régime permanent)	Nm	-	-	285/190	285/190
Attachement d'outil	DIN	-	-	SK40	SK40
<b>Motobroche intégrée 18.000 tr/min</b>		0	0	0	0
Puissance (f. d. s. 40 % / régime permanent)	kW	28/19	28/19	28/19	28/19
Couple maxi (f. d. s. 40 % / régime permanent)	Nm	121/82	121/82	121/82	121/82
Attachement d'outil	DIN	SK40	SK40	SK40	SK40
<b>Motobroche intégrée 24.000 tr/min</b>		0	0	0	0
Puissance (f. d. s. 40 % / régime permanent)	kW	26/19	26/19	26/19	26/19
Couple maxi (f. d. s. 40 % / régime permanent)	Nm	85/60	85/60	85/60	85/60
Attachement d'outil	DIN	HSK-A63	HSK-A63	HSK-A63	HSK-A63
<b>Motobroche intégrée 30.000 tr/min</b>		-	0	0	0
Puissance (régime permanent)	kW	-	15	15	15
Couple maxi (régime permanent)	Nm	-	11,9	11,9	11,9
Attachement d'outil	DIN	-	HSK-E50	HSK-E50	HSK-E50
<b>Motobroche intégrée 42.000 tr/min</b>		-	0	0	0
Puissance (régime permanent)	kW	-	10	10	10
Couple maxi (régime permanent)	Nm	-	6,4	6,4	6,4
Attachement d'outil	DIN	-	HSK-E50	HSK-E50	HSK-E50



## DOCUMENTATION du C.U. DMC 103 V

Course longitudinale X	1000 mm (39.4 in)
Course transversale Y	600 mm (23.6 in)
Course verticale Z	600 mm (23.6 in)
CNC	FANUC 21i
Longueur de la table	1200 mm (47.2 in)
Largeur de table	600 mm (23.6 in)
Poids admis sur la table	
Avance automatique	
Magasins outils	24
Cône de broche	
Vitesse de rotation de la broche max.	10000 rpm
Capacité du moteur de broche	

