

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

PRODUCTIQUE MECANIQUE

E4 : CONCEPTION DES OUTILLAGES

Sous-épreuve : U 41 – Analyse et validation d'un outillage

Sous-épreuve : U 42 – Conception d'un outillage

DOSSIER TECHNIQUE

Contenu du dossier :

- DT 1 Présentation du contexte de l'étude
- DT 2 Mise en situation de la culasse
- DT 3 Aspect de la culasse
- DT 4 Présentation des trois versions de culasses
- DT 5 Dessin de définition de la culasse
- DT 6 Critères de conception des porte-pièces
- DT 7 Nomenclature des phases pour CUV
- DT 8 Contrat de phase 30 pour CUV
- DT 9 Dessin du porte-pièce : PP phase 30 CUV
- DT 10 Nomenclature des phases pour CUH
- DT 11 Nomenclature des phases pour CUH
- DT 12 Contrat de phase 10 pour CUH
- DT 13 Contrat de phase 20 pour CUH

PRESENTATION DU CONTEXTE D'ETUDE

L'entreprise SUMAP usine des culasses de compresseur pour la société KNORR-BREMSE. Cette dernière conçoit des compresseurs pneumatiques destinés au circuit de freinage des camions (Voir DT2, DT3)

Le sous traitant devra fabriquer 1500 culasses par mois pendant au moins 1 an renouvelable chaque année. Suivant les ordres de fabrication il devra réaliser jusqu'à 3 types de culasses à partir du même brut. (Voir DT4)

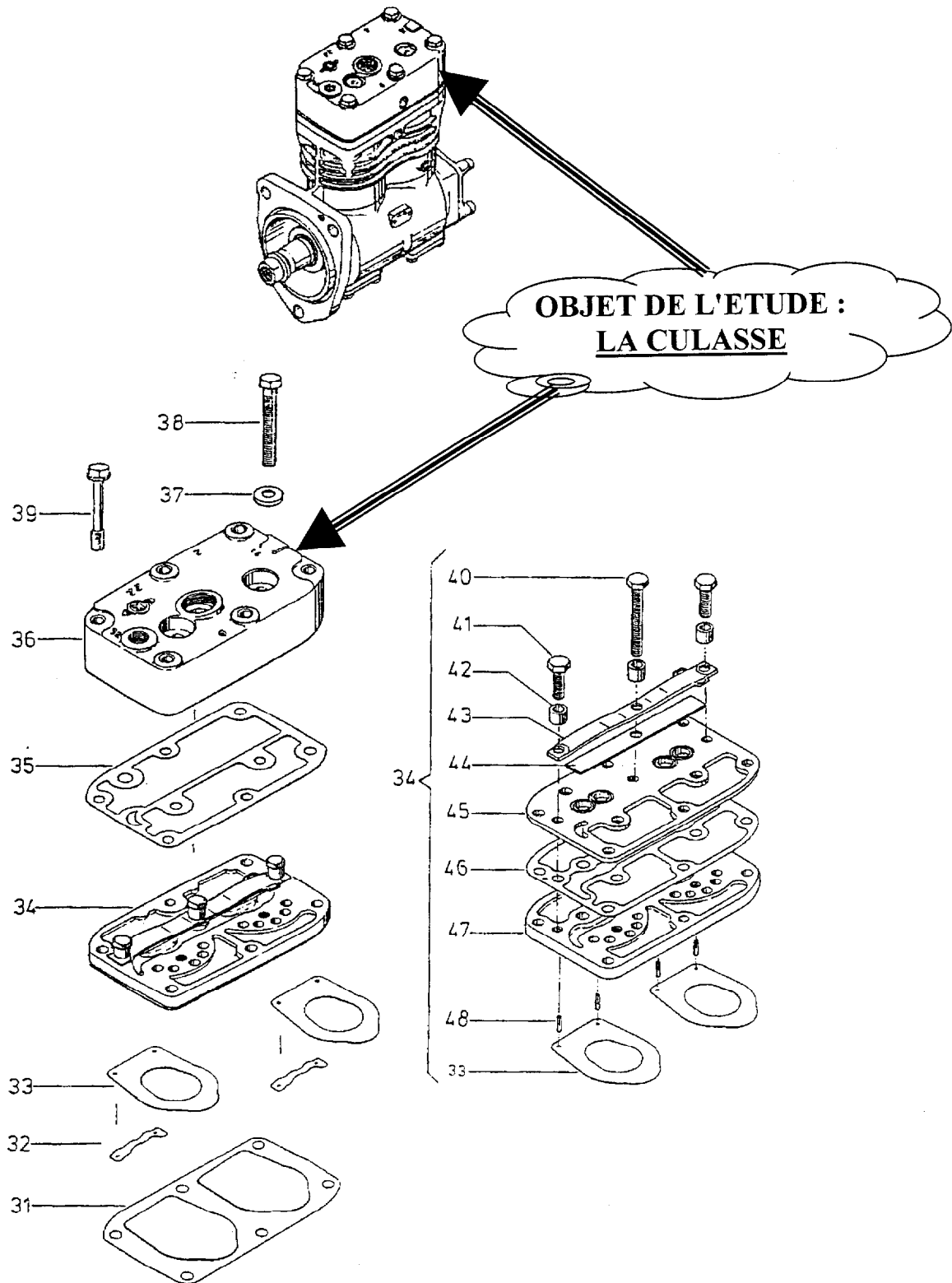
Compte tenu de la disponibilité du parc machines au moment du lancement de la production, le sous traitant a opté pour une fabrication sur centre d'usinage vertical. Il s'est orienté compte tenu du délai accordé pour la première série vers un porte pièce à plat (voir DT9, DT10) avec bridage par bride articulée et excentrique pour réaliser les opérations G et H du contrat de phase 30 (Voir DT7 et DT8).

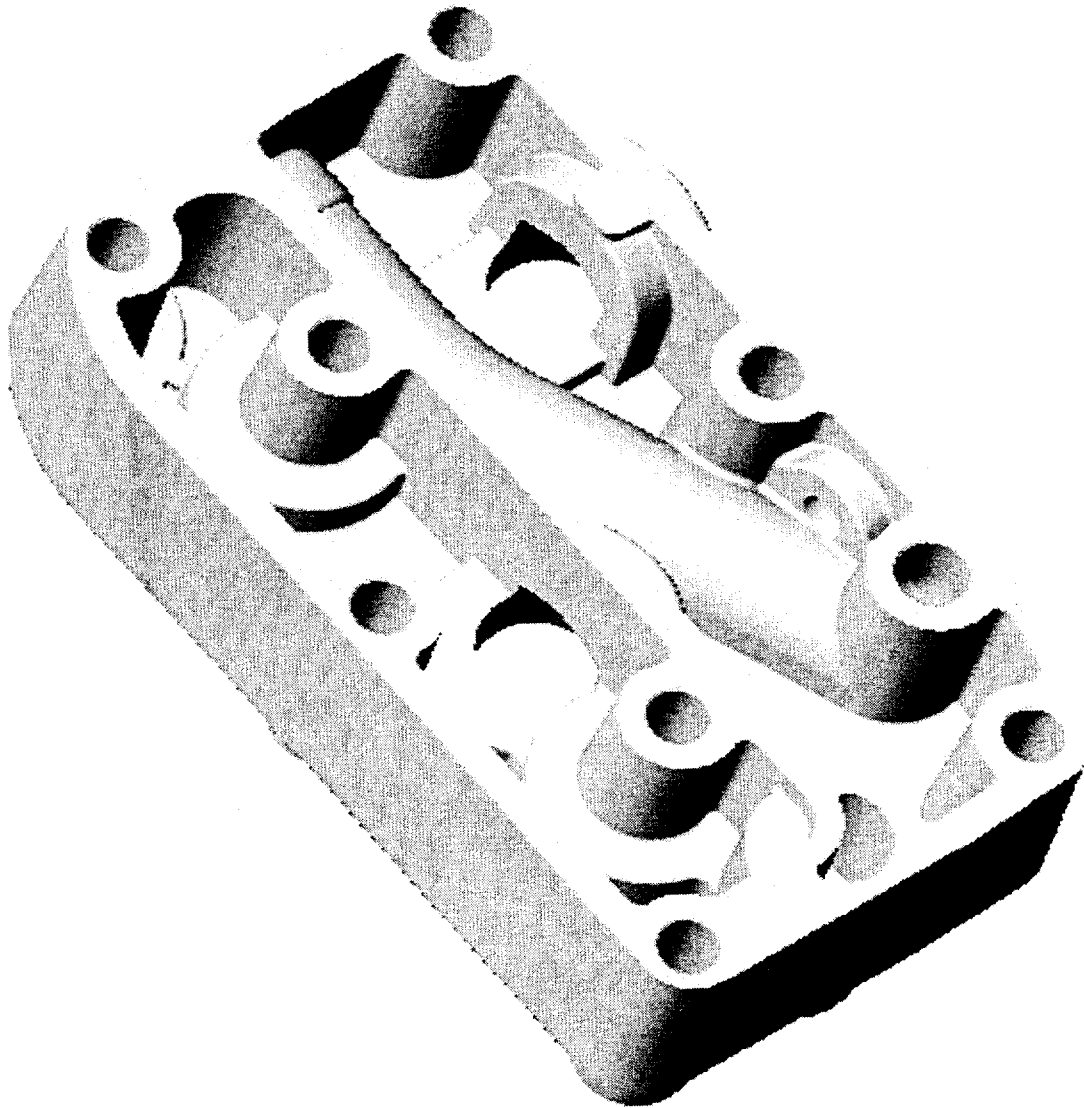
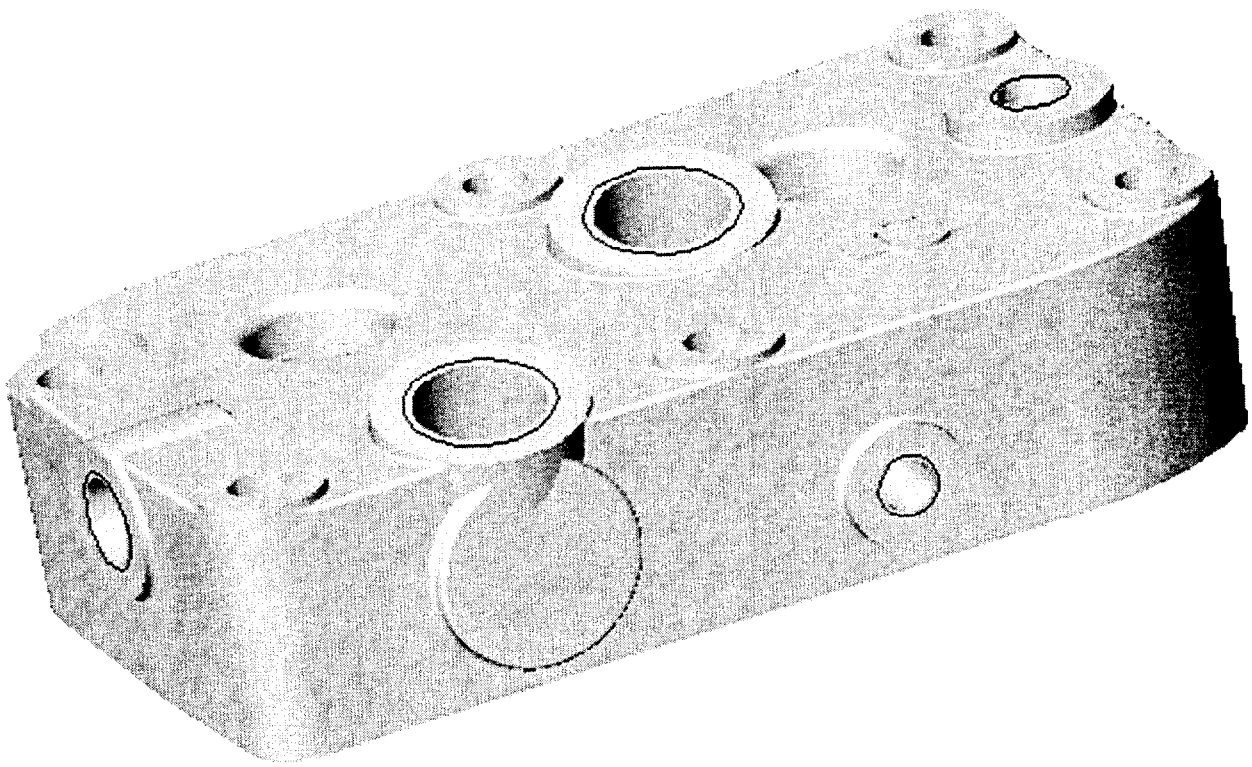
Suite à une augmentation de production envisagée pour l'année à venir, les responsables de la production compte tenu du contexte ont le choix entre deux solutions :

- envisager la fabrication sur deux centres d'usinage verticaux.
- envisager la production sur un centre d'usinage horizontal (solution qui nécessite d'anticiper l'achat d'un centre d'usinage horizontal) .

Pour satisfaire la première solution, la fabrication d'un deuxième montage sur le principe de celui fourni sur le plan PP phase 30 CUV (voir DT9), est envisagée.

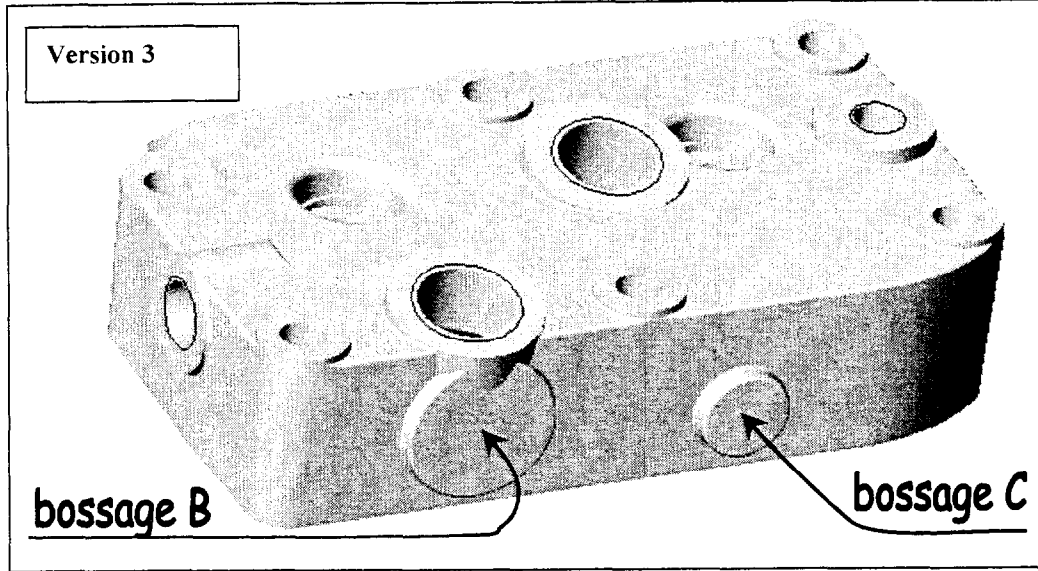
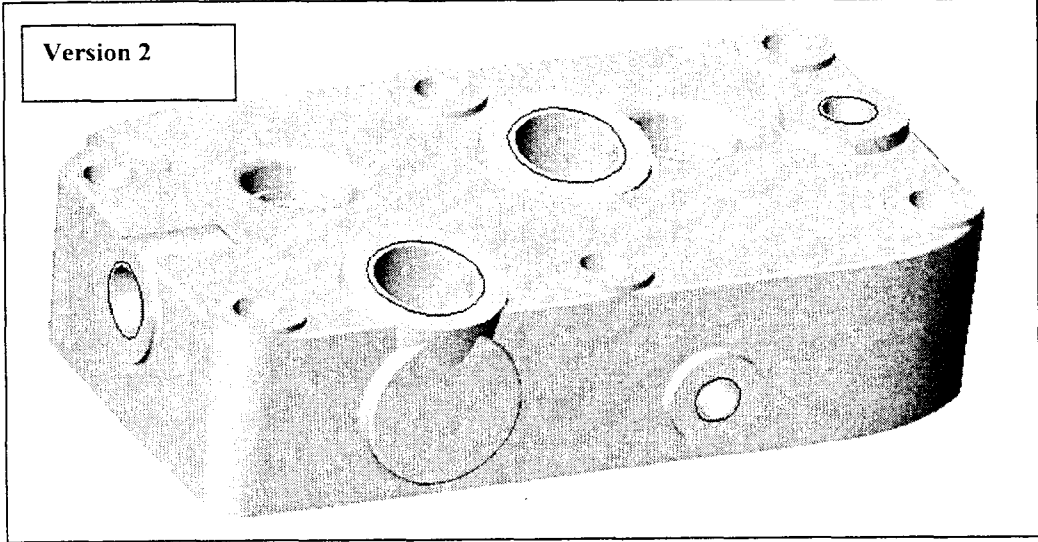
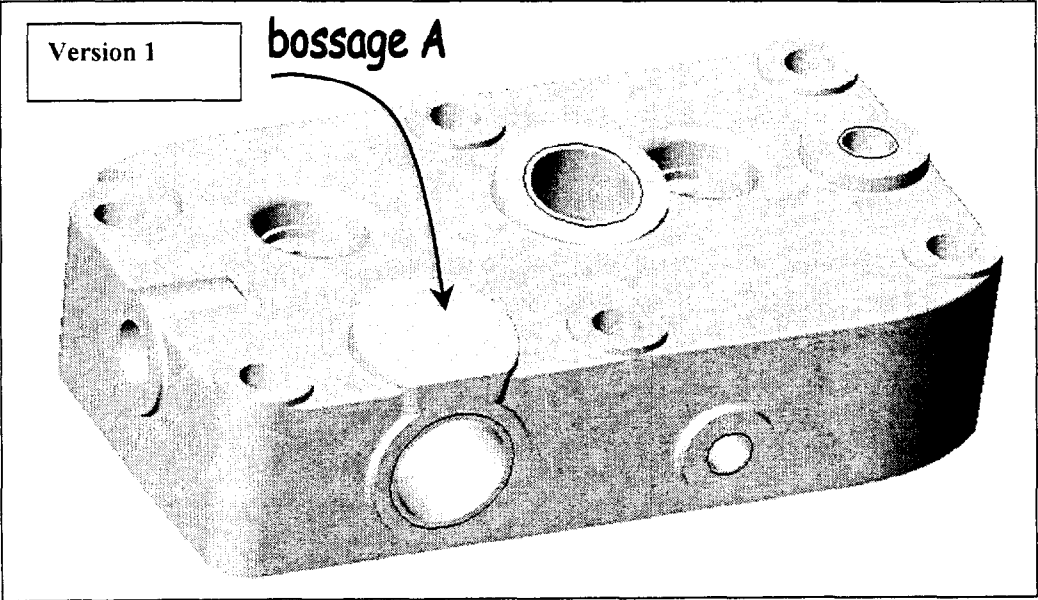
Pour satisfaire la deuxième solution une remise en cause de tout le processus de production des culasses est envisagée.





En fonction de l'usinage ou non de trous taraudés sur les bossages A,B,C on distingue trois versions de culasses :

Version	Bossage A	Bossage B	Bossage C
Version 1	brut	trou M 24	trou M 10
Version 2	trou M 24	brut	trou M 10
Version 3	trou M 24	brut	brut



1.1 - Caractérisation de la fonction FP1 : Positionner la pièce sur le porte pièce

Fonction	Critères d'appréciation	Niveau	Flexibilité
Positionner la pièce sur le porte pièce	Positionner isostatiquement la pièce	6 degrés de liaison	Impératif
	Assurer la précision de la mise en position dans le temps.	Ecart de position des perçages (U1 et U2) par rapport au plan médian (voir DT5 et DT9) - longitudinal : $\Delta z = \pm 0.25$. - transversal : $\Delta x = \pm 0.25$. Ecart d'orientation par rapport à la verticale : - $\theta = 12^\circ \pm 0^\circ.25$. Intervalle de tolérance sur l'épaisseur de la pièce : IT = 0.4 mm	Impératif
	Assurer la stabilité de la mise en position sur les appuis pendant le bridage et en cours d'usinage	Aucun décollement des appuis pendant le bridage et en cours d'usinage	Impératif
	Ne pas altérer les qualités d'état de surface de la pièce	Aucune rayure par copeaux admise sur la surface de mise en position	Impératif

1.2 - Caractérisation de la fonction FP2 : Maintenir la pièce sur le porte pièce

Fonction	Critères	Niveau	Flexibilité
Maintenir la pièce sur le porte pièce	Assurer la fiabilité du serrage (probabilité de serrer sans défaillance pendant la série, quel que soit la hauteur de la pièce).	100 %	Impératif
	Déformation du porte pièce dans le domaine élastique	Contraintes : $\sigma \leq R_{pe} = 150 \text{ MPa}$	Impératif
	Déformation de la pièce dans le domaine élastique	Pression de matage : $P \leq P_{admissible} = 80 \text{ MPa}$	Impératif
	Ne pas modifier l'isostatisme de la pièce sur le porte pièce.	Introduire 0 degré de liaison entre la pièce et le porte pièce	Impératif

1.3 - Caractérisation de la fonction FP3 : Transmettre les actions mécaniques entre la pièce et le porte pièce.

Fonction	Critères	Niveau	Flexibilité
Transmettre les actions mécaniques entre la pièce et le porte pièce	Intensité des actions mécaniques de coupe en U1 (90, 45, 24) mm	$Perçage \text{ en } U1 = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ -800N & -9640Nmm \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{xyz}$	$\pm 10 \%$
	En U2 (38, 43, 69) mm	$Perçage \text{ en } U2 = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ -3300N & -21400Nmm \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{xyz}$	
	Intensité de l'action mécanique de serrage exercé par l'opérateur pour respecter les règles ergonomiques	$F_{utilisateur} \leq 150 \text{ N}$ d'une main $F_{utilisateur} \leq 300 \text{ N}$ des deux mains	Impératif