

EPREUVE E4

AVANT PROJET DE PRODUIT INDUSTRIEL

Durée totale : 8 heures

Notation sur 100 points (coefficient 5)

Motos VOXAN

Sous épreuve U42

Dessin d'avant-projet

Durée : 4 h 30

Notation sur 50 points

AUCUN DOCUMENT AUTORISE



Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique, à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante, sont autorisées.

CPE4DAP

Documents remis au candidat au début de la sous - épreuve U-42

Dossier technique

Présentation des motos Voxan	Page 1
Fiche technique Voxan 1000 V2 Roadster	Page 2
Vue latérale du moteur	Page 3
Situation des principaux composants de la transmission de puissance	Page 4
Vue en coupe du moteur (format A3)	Page 5
Nomenclature (associée à tous les documents techniques)	Page 6
Dessin de définition partiel du pignon d'entraînement de pompe à huile (version A)	Page 7
Document technique de l'embrayage « version B »	Page 8
Eclatés des pompes à huile et à eau	Page 9
Fixation du couvercle des pompes à huile	Page 10

Dossier travail demandé

1 ^{ère} Partie	Implantation d'un nouvel embrayage	Page 1
2 ^{ème} Partie	Etude de l'entraînement des pompes à huile	Pages 2 et 3
3 ^{ème} Partie	Etude du guidage de la pompe à eau	Page 4

Dossier réponse : documents à remettre par le candidat à l'issue de l'épreuve

Document réponse n°1	Associé à la question : 1.1
Document réponse n°2	Associé aux questions : 1.2 et 1.3
Document réponse n°3	Associé à la question : 1.4
Document réponse n°4	Associé aux questions : 2.21 et 2.22
Document réponse n°5	Associé aux questions : 2.3 et 2.4
Document réponse n°6	Associé à la question : 2.5
Document réponse n°7	Associé aux questions : 3.12 et 3.21
Document réponse n°8	Associé à la question : 3.22

Dossier ressource

Analyse fonctionnelle des embrayages (versions A et B)	Page 1
Etapes du fretage de l'arbre de pompe sur le rotor intérieur	Page 2
Extraits de catalogues constructeurs	Page 3

DOSSIER TECHNIQUE

Ce dossier comporte :

Présentation des motos Voxan	Page 1
Fiche technique Voxan 1000 V2 Roadster	Page 2
Vue latérale du moteur	Page 3
Situation des principaux composants de la transmission de puissance	Page 4
Vue en coupe du moteur (format A3)	Page 5
Nomenclature (associée à tous les documents techniques)	Page 6
Dessin de définition partiel du pignon d'entraînement de pompe à huile (version A)	Page 7
Document technique de l'embrayage « version B »	Page 8
Eclatés des pompes à huile et à eau	Page 9
Fixation du couvercle des pompes à huile	Page 10

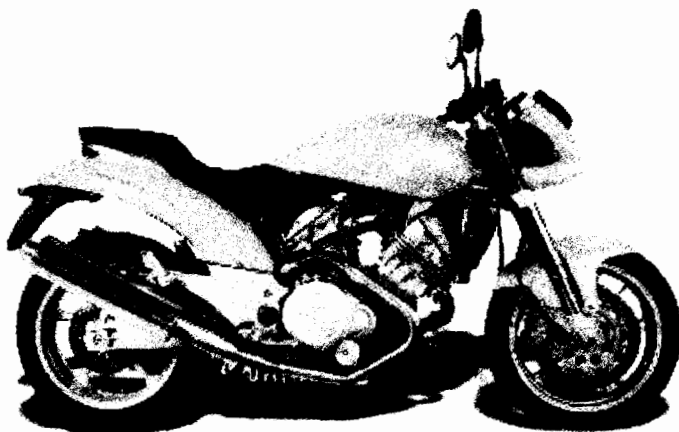
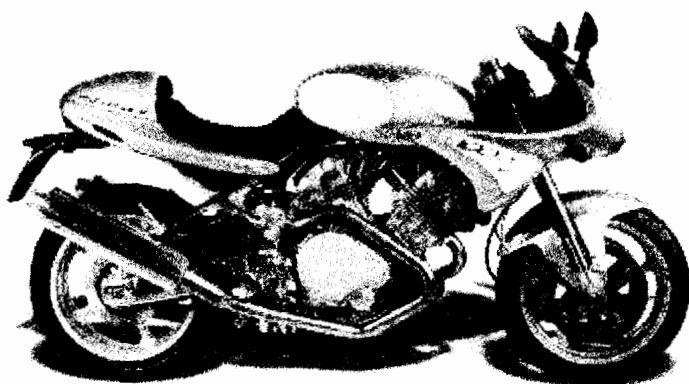
Sous - Epreuve U 42

CPE4DAP

Présentation des motos VOXAN

Dans le monde de la moto, le changement de siècle a été salué par l'arrivée sur le marché du produit tant attendu par tous les connaisseurs : la moto française VOXAN, entièrement conçue, développée et assemblée dans l'usine d'Issoire (63).

Première de la série, la version "Roadster" qui s'adresse à un public averti, s'est vite imposée comme une machine de caractère. Ses performances ont été soulignées par toute la presse spécialisée.



Le "Café Racer", à l'allure plus sportive est venu rejoindre son aînée quelques mois plus tard.

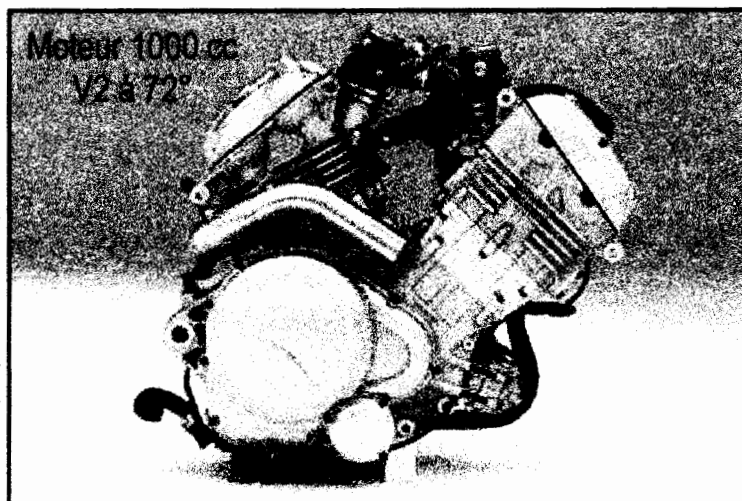
La gamme complète devrait ainsi comporter 5 modèles.

Déclinés autour d'une même architecture générale (deux motorisations de 1000 et 1400 cm³ associées à un châssis de conception identique), ces différents modèles sont personnalisés en fonction de l'utilisation ou du public visé.

Le développement complet d'un tel produit a ainsi nécessité la constitution d'une équipe homogène et soudée répartie en quatre secteurs :

- motorisation
- partie cycle
- design
- achats

Cette production, actuellement parfaitement stabilisée, n'exclut pas une volonté d'optimisation par exemple en vue de la modification ou de l'évolution du design, en fonction de la détection d'un équipement spécifique plus performant, mais également dans la perspective d'apparaître le plus rapidement dans le milieu de la compétition.



L'étude suivante concernera une modification de la motorisation proposée par le service achats pour intégrer un nouveau composant.

La page 2 résume les principales caractéristiques de la « VOXAN Roadster ».

Les documents techniques permettant cette étude sont représentés sur les pages 3 à 10.

FICHE TECHNIQUE VOXAN 1000 V2 ROADSTER

MOTEUR

TYPE :	Bicylindre en V à 72°. Refroidissement liquide.
CYLINDREE :	995,67 cm ³ ALESAGE X COURSE : 98 X 66
PUISSANCE MAXIMUM :	Version France : 100 CV
COUPLE MAXIMUM :	105 N.m
EMBIELLAGE :	Vilebrequin monobloc avec 2 bielles à coussinets sur le même maneton. Tourillons sur coussinets minces.
DISTRIBUTION :	2 ACT par cylindre entraînés par chaîne Hyvo®- 4 soupapes par cylindre.
ALIMENTATION :	Injection électronique Magneti Marelli.
LUBRIFICATION :	A huile, par carter sec. Réservoir d'huile dans le cadre.
MISE EN ROUTE :	Démarrateur électrique.

TRANSMISSION

PRIMAIRE :	Par engrenage. Rapport 37 / 67.			
BOITE DE VITESSE :	Mécanique six rapports	Rapport	Démult.	%
	1	15/41	2,733	38
	2	19/39	2,053	50,6
	3	21/34	1,619	63,4
	4	24/32	1,333	76,4
	5	26/30	1,154	89,1
	6	28/29	1,036	100
SECONDAIRE :	Chaîne à joints toriques. Type : 525. Rapport 17 / 40 (2,353)			
EMBRAYAGE :	Multidisques en bain d'huile.			

EQUIPEMENT ELECTRIQUE

GENERATEUR :	Alternateur Denso® de 360 W	ALLUMAGE :	Electronique.
BOBINES :	Type " crayon inductives ".		
BATTERIE :	12 Volts - 18 Ah - sans entretien.		
ECLAIRAGE :	Double optique avant 55/60 W (Code lenticulaire)		

PARTIE CYCLE

CARROSSERIE :	Selle solo, biplace.		
CADRE :	Double poutre. Moteur semi-porteur.		
SUSPENSION AV :	White Power® inversée - Diamètre 40 mm - Débattement 120 mm.		
SUSPENSION AR :	Amortisseur placé sous le moteur travaillant en compression - Déb. 120 mm		
FREINS AV :	Double disque 320 mm - Etriers 4 pistons.		
FREINS AR :	Simple disque 245 mm - Etriers 2 pistons.		
JANTE AV :	3,5" x 17"	PNEU : Michelin® Macadam 90	120/70 ZR 17.
JANTE AR :	5,5" x 17"	PNEU : Michelin® Macadam 90	180/55 ZR 17.

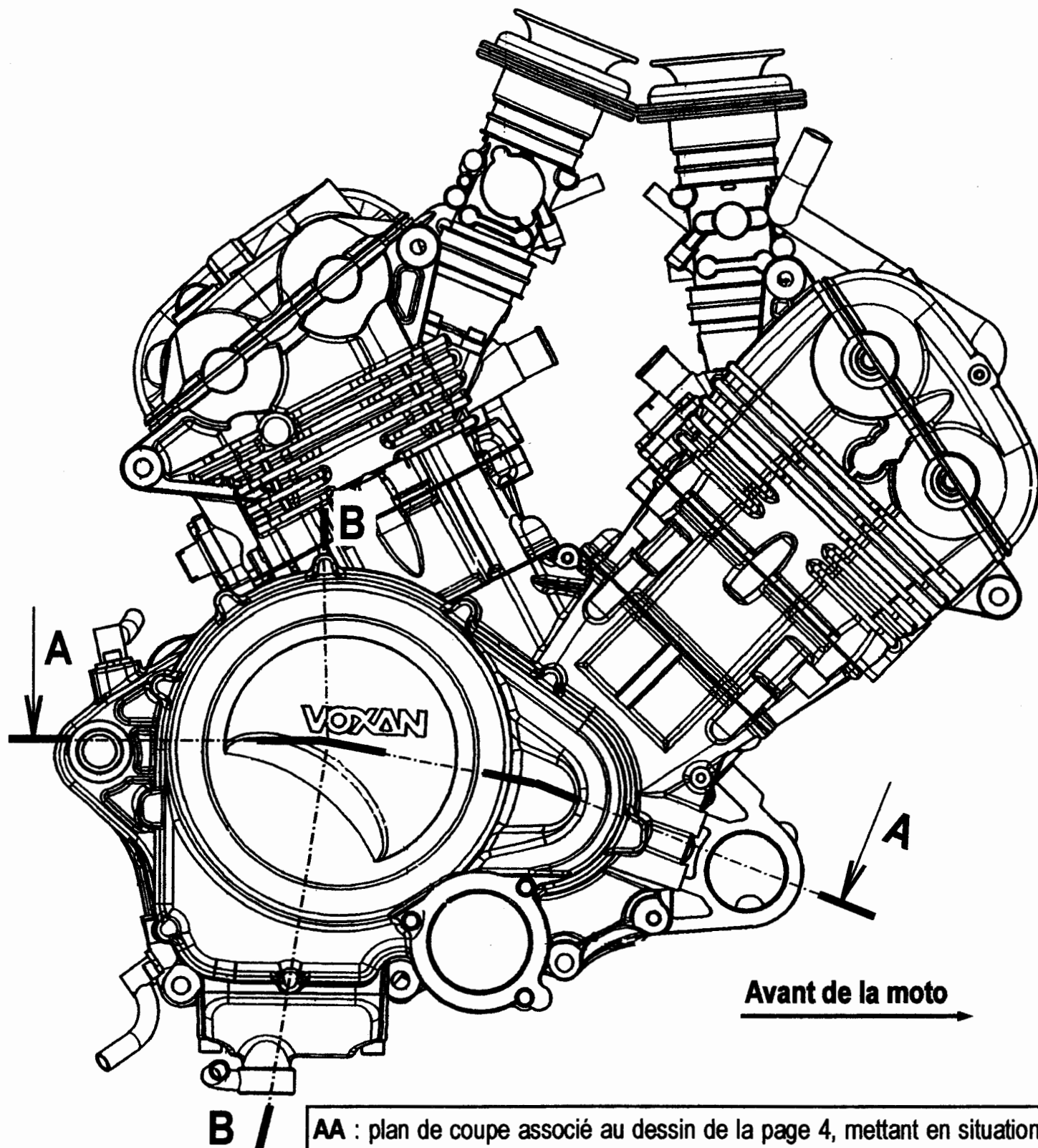
CAPACITES

ESSENCE :	17 litres, dont réserve de 4 litres par témoin électrique.
HUILE MOTEUR :	3 litres.

DIMENSIONS ET MASSE

EMPATTEMENT :	1455 mm	MASSE A SEC :	190 Kg
LONGUEUR HORS TOUT :	2100 mm	REPARTITION DES MASSES :	AV : 47% - AR : 53%
LARGEUR HORS TOUT :	740 mm	ANGLE DE CHASSE :	25°
HAUTEUR DE SELLE :	800 mm	GARDE AU SOL :	154 mm

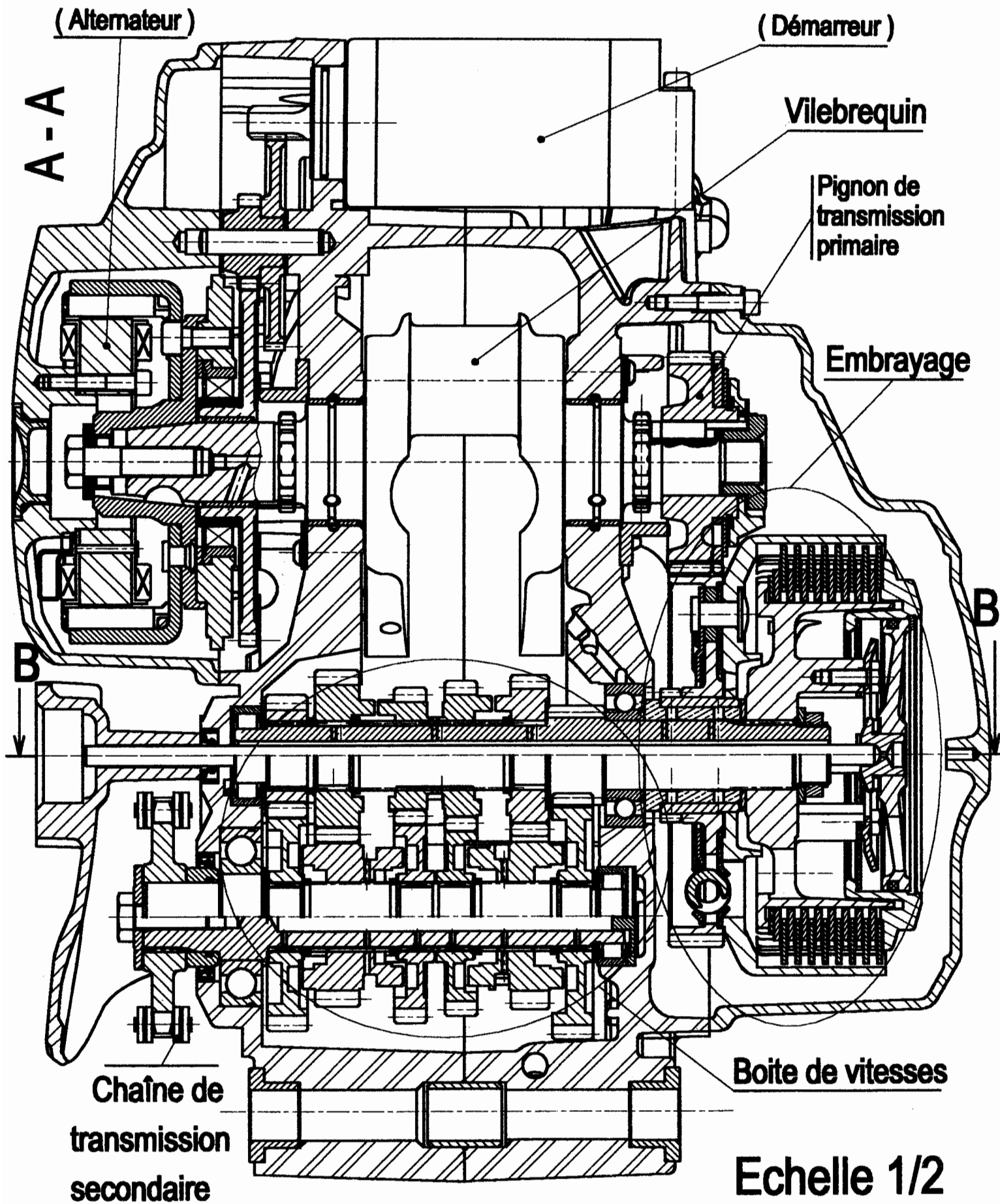
CPE4DAP

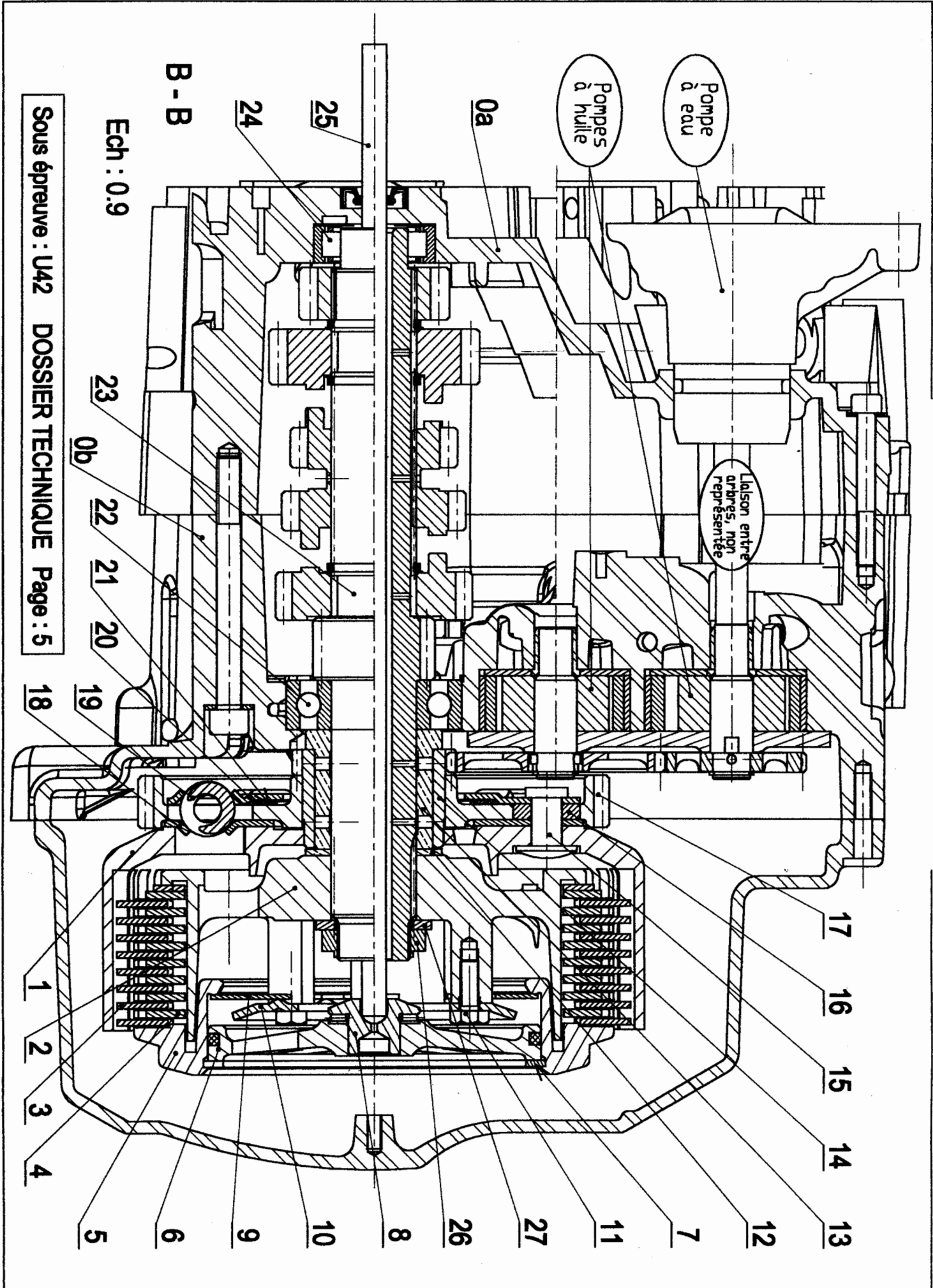


AA : plan de coupe associé au dessin de la page 4, mettant en situation les éléments de la transmission de puissance.

Remarque : ce dessin, correspondant à une version différente de celle des autres représentations, peut comporter quelques différences sans aucune importance pour l'étude.

BB : trace du plan de la coupe, définie sur la page 4 et représentée page 5.



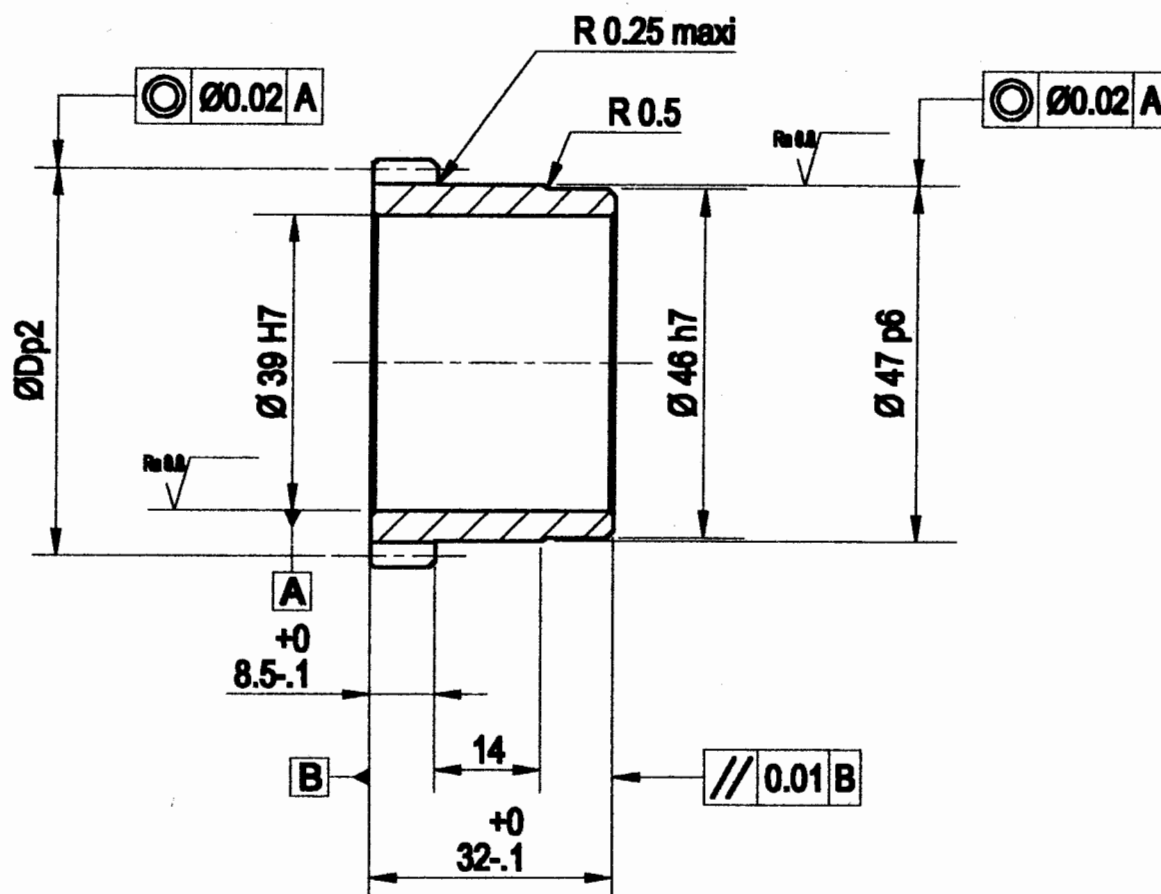


Sous épreuve : U42 DOSSIER TECHNIQUE Page : 5

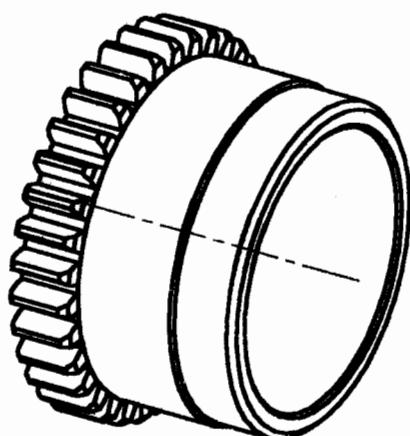
Nomenclature associée aux documents :

- dossier technique : pages 4, 5 et 10
- documents réponse : n°1, n°2, n°3 et n°4.

Rep	Nbre	Désignation
0	1	Carter
1	1	Cloche d'embrayage
2	1	Noix
3	8	Disque ressort
4	8	Disque garni
5	1	Plateau de pression
6	1	Support de plateau de pression
7	1	Anneau élastique pour alésage
8	1	Butée
9	1	Diaphragme
10	1	Rondelle de diaphragme
11	6	Vis H M6-15
12	1	Rondelle de butée
13	1	Coussinet
14	1	Pignon d'entraînement de pompe à huile
15	3	Rivet
16	3	Entretoise
17	1	Couronne de transmission primaire
18	1	Support droit de ressort
19	5	Ressort
20	1	Support gauche de ressort
21	1	Rondelle de compensation
22	1	Roulement rigide à billes 62/28 (28-58-16)
23	1	Arbre primaire de boîte de vitesses
24	1	Roulement à rouleaux
25	1	Tige de commande d'embrayage
26	1	Ecrou serti
27	1	Rondelle
30	1	Arbre de pompe à huile
31	1	Pignon ($Z=46$ - $m=1,5$)
32	2	Ergot
33	2	Anneau élastique pour arbre
34	2	Chemise
35	2	Rotor extérieur
36	2	Tôle lunule
37	2	Rotor intérieur
38	2	Coussinet
39	1	Entretoise
40	1	Chapeau
50	1	Arbre de pompe à huile
51	1	Pignon ($Z=31$ - $m=1,5$)
60	6	Vis CBL X, M6-10
61	2	Goupille de positionnement

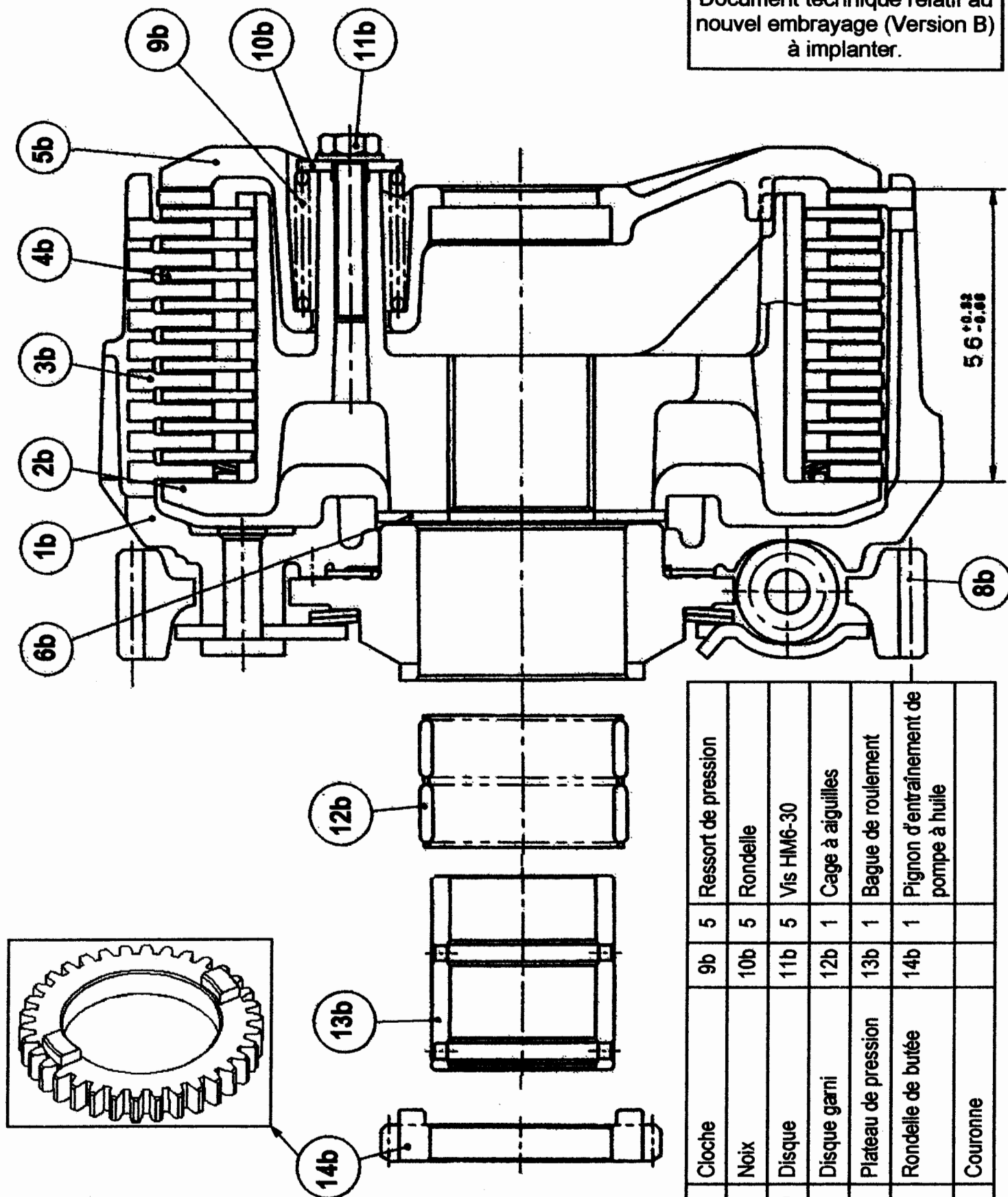


Tolérance générale ISO 2768 mK

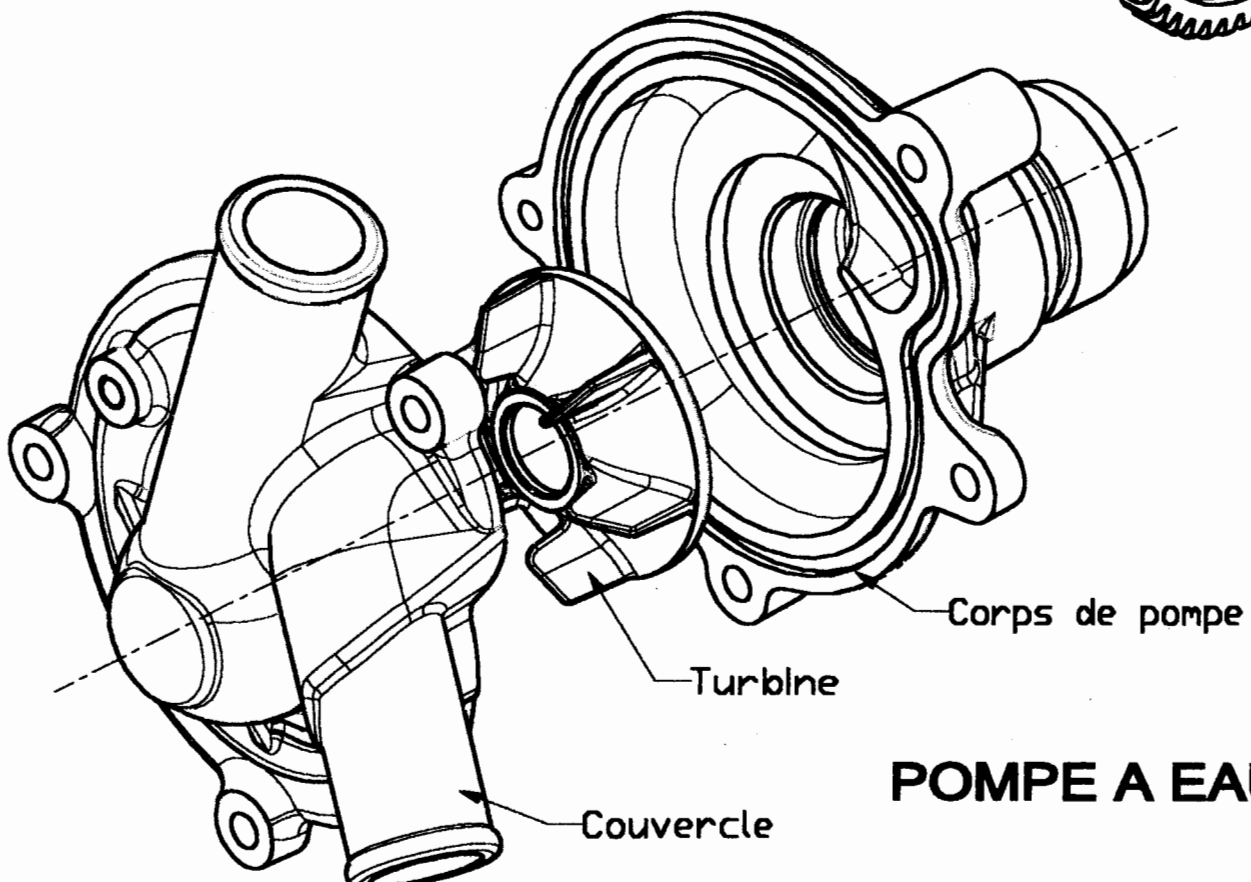
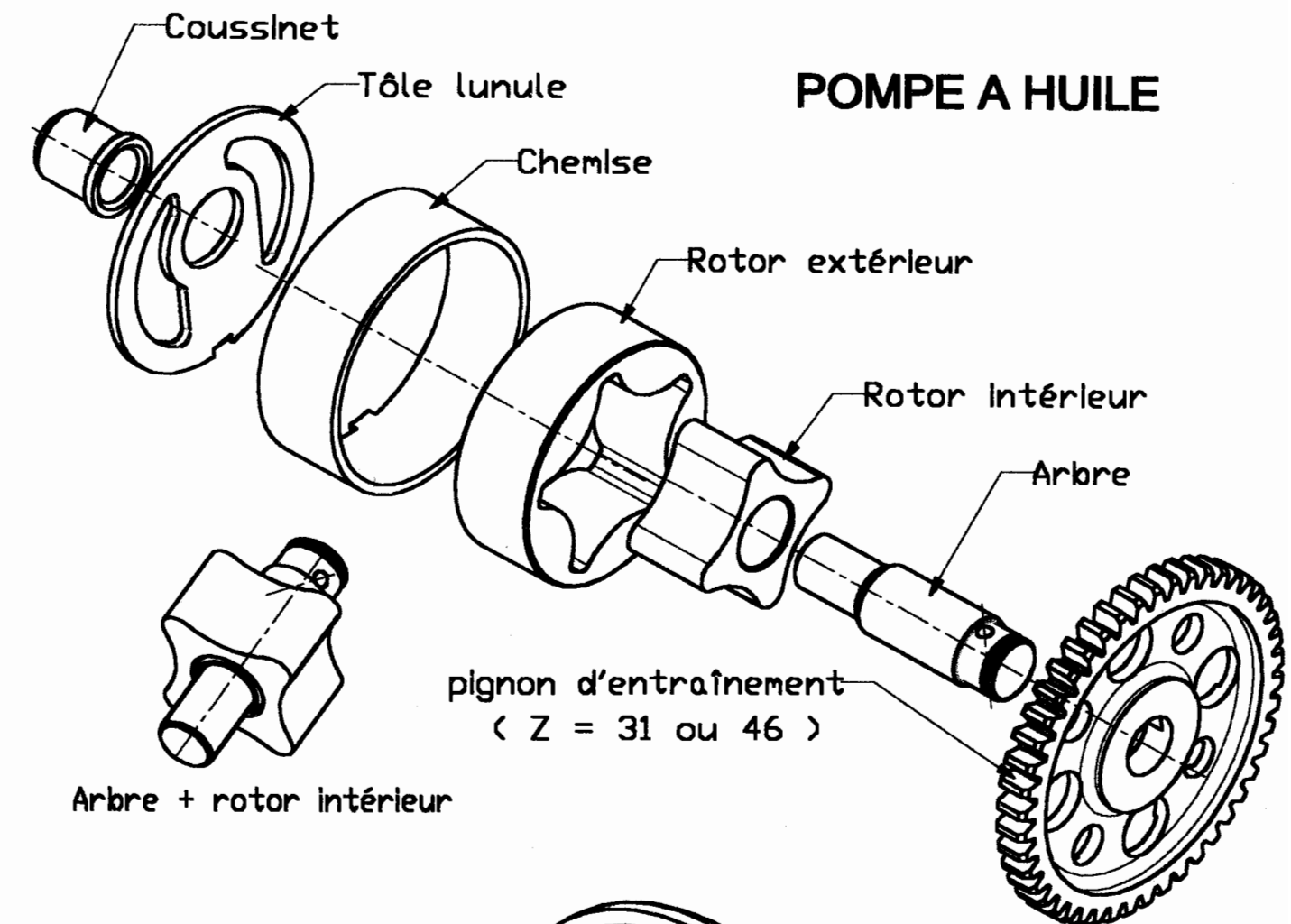


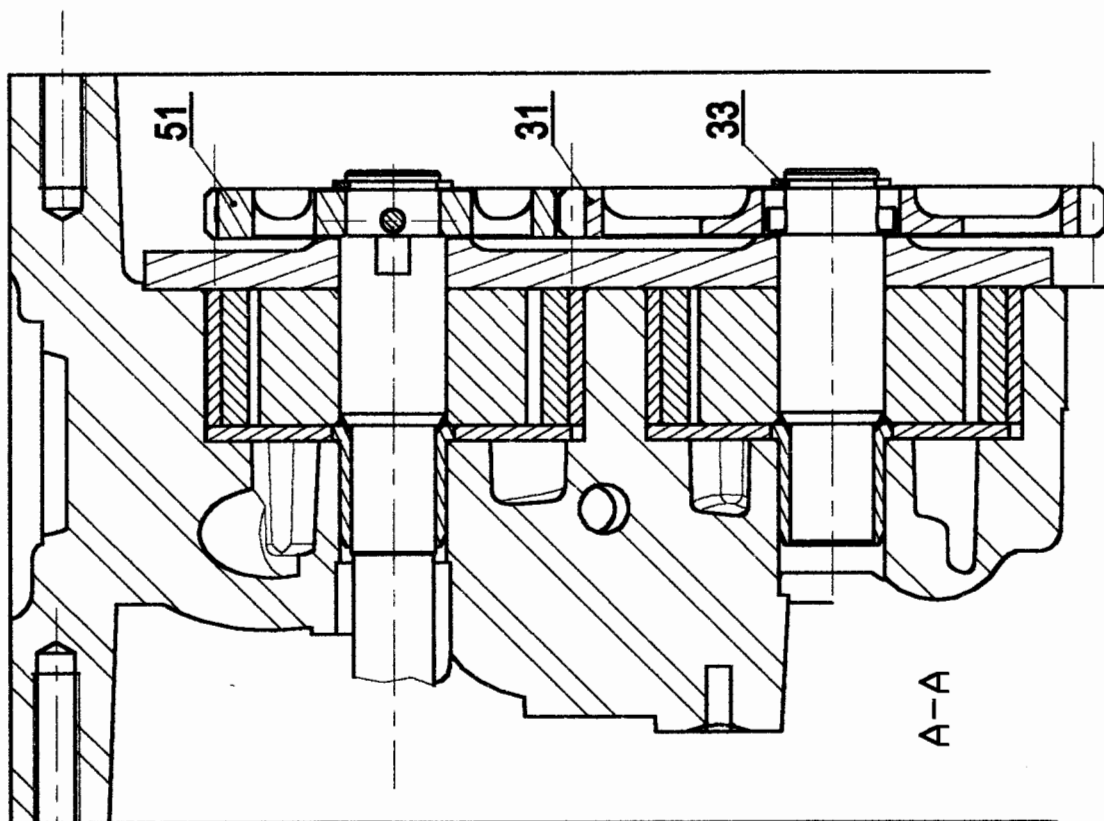
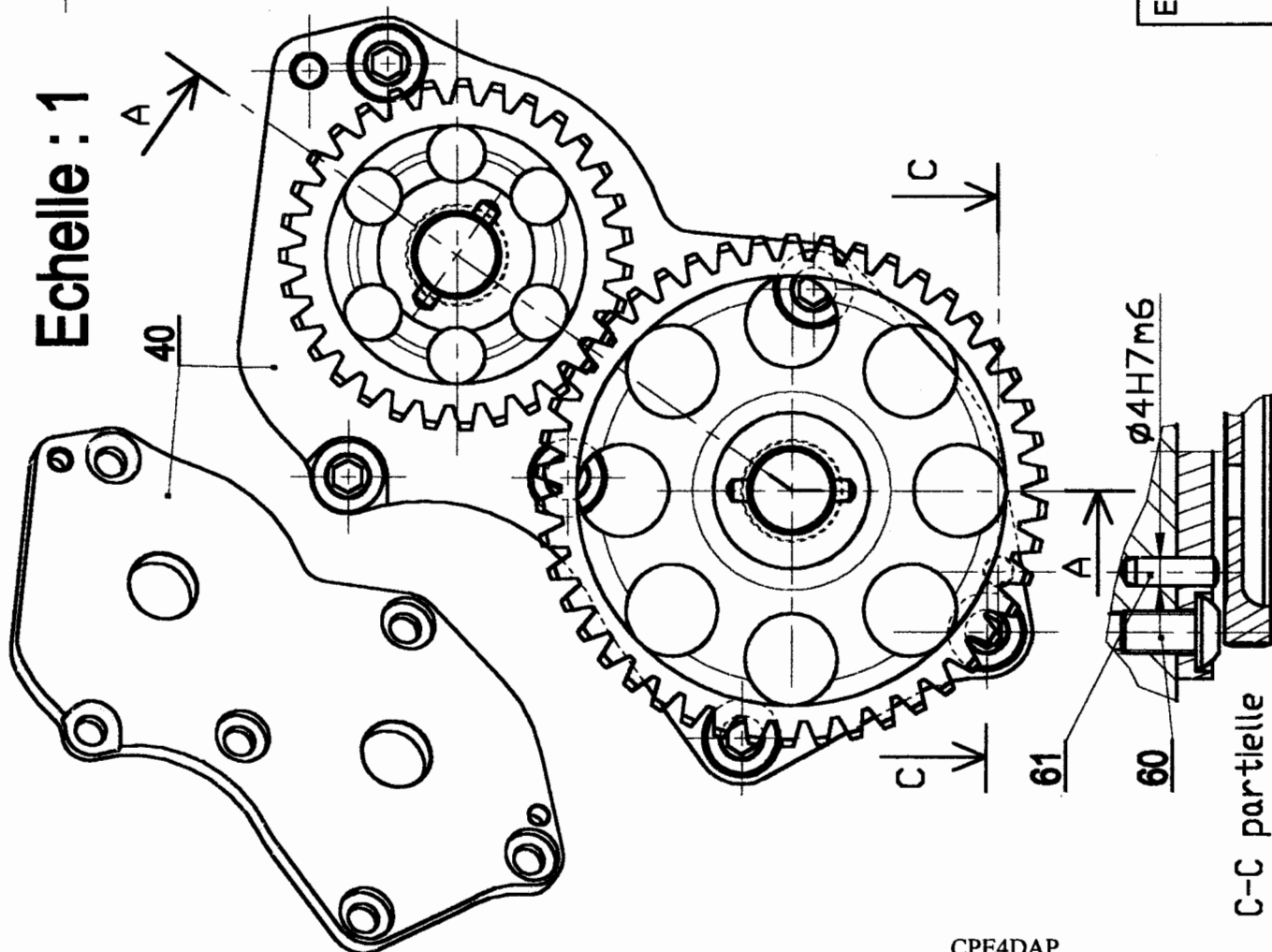
Dessin partiel du pignon
d'entraînement de pompe à
huile de la version initiale
(version A)

Document technique relatif au
nouvel embrayage (Version B)
à implanter.



1b	1	Cloche	9b	5	Ressort de pression
2b	1	Noix	10b	5	Rondelle
3b	10	Disque	11b	5	Vis HM6-30
4b	9	Disque garni	12b	1	Cage à aiguilles
5b	1	Plateau de pression	13b	1	Bague de roulement
6b	1	Rondelle de butée	14b	1	Pignon d'entraînement de pompe à huile
8b	1	Couronne			





Extrait de la notice de démontage pour accéder aux pompes à huile :

- Retirer les 2 anneaux élastiques 33,
- Enlever les 2 pignons 31 et 51,
- Dévisser les 6 vis 60 (freinées à la Loctite 222)
- Retirer le couvercle 40.

CPE4DAP

DOSSIER TRAVAIL DEMANDE

Ce dossier comporte le texte du travail demandé :

1 ^{ère} Partie	Implantation d'un nouvel embrayage	Page 1
2 ^{ème} Partie	Etude du montage des pompes à huile	Pages 2 et 3
3 ^{ème} Partie	Etude du montage de la pompe à eau	Page 4

Remarque :

Pour les productions graphiques, réalisées sur les documents réponse, aucune exigence particulière de représentation n'est demandée.

L'étude proposée s'intègre dans la stratégie de l'entreprise VOXAN qui, initialement équipée d'outils informatiques de représentation 2D, s'est dotée plus récemment d'un modèleur 3D, paramétrique et variationnel très performant.

Le travail demandé est censé précéder et donc faciliter, la saisie informatique.

La définition fonctionnelle de toutes les pièces étant évidemment associée au modèle numérique.

Tous les choix techniques devront donc être définis sans aucune ambiguïté.

Sous - Epreuve U 42

CPE4DAP

1ère Partie :**OBJECTIFS :**

Vérifier la compatibilité d'installation d'un nouvel embrayage, proposé par le service achats.

Références : **Dossier technique : pages 1 à 8** **Dossier ressource : page 1**
 Documents réponse n° 1, n°2 et n°3.

Lors du développement initial de la moto, un seul embrayage était commercialement disponible. Le prototype a donc été conçu et développé avec cet embrayage « version A ».

Le service achats a réussi à obtenir la disponibilité d'un nouvel embrayage « version B » dont les caractéristiques techniques et commerciales sont plus intéressantes.

Le bureau d'études est chargé de vérifier la possibilité d'intégration de ce nouvel embrayage et, dans l'affirmative, d'apporter les modifications nécessaires.

La vérification de cette implantation sera réalisée fonction par fonction, conformément à la décomposition fonctionnelle proposée sur la page 1 du dossier ressource.

1.1. Vérification de la fonction FT2.

Le sous ensemble associé à la réalisation de cette fonction est représenté sur le document réponse 1, avec deux états de l'embrayage (version A) :

1/2 vue supérieure : position embrayée,

1/2 vue inférieure : position débrayée.

En supposant le vilebrequin en rotation et la boîte de vitesses au point mort, colorier, sur ce document réponse 1, les pièces qui sont toujours en rotation quel que soit l'état de l'embrayage.

La rotation des pompes est-elle liée à l'état de l'embrayage ? Justifier (doc. réponse 1).

1.2. Mettre en place sur le document réponse 2 la (ou les) condition(s) fonctionnelle(s) garantissant le fonctionnement de l'embrayage en position débrayée.

Avec l'aide des données de la page 7 du dossier technique, chiffrer les conditions radiales en indiquant les ajustements conformément au système ISO.

1.3. Compléter, sur le document réponse 2, la décomposition fonctionnelle ébauchée sur la page 1 du dossier ressource, en précisant les solutions techniques retenues pour chaque version d'embrayage réalisant les fonctions techniques : FT1231 et FT21.

1.4. Sur la partie supérieure du document réponse 3, est reproduite la solution initiale réalisant la fonction FT1232, associée à la commande du débrayage.

Représenter sur ce même document réponse 3 une solution associée à la réalisation de cette même fonction sur le nouvel embrayage (version B). *Cet embrayage est représenté en page 8 du dossier technique.*

Utiliser de préférence des éléments standard (voir par exemple le dossier ressource).

L'effort axial, nécessaire pour déplacer le plateau de pression 5(B) est de l'ordre de 1500 N.

(Utiliser, si besoin, toute la zone graphique disponible pour représenter sans ambiguïté la solution retenue)

2ème Partie :**OBJECTIFS :**

Justifier la modification d'entraînement des pompes à huile et concevoir un nouveau couvercle.

Références : **Dossier technique : pages 1 à 10** **Dossier ressource : page 2**
 Documents réponse n° 3, 4 et 5

Le choix du nouvel embrayage est supposé entériné. Cependant son implantation va imposer, compte tenu de son encombrement légèrement différent, de légères modifications locales des formes du carter ainsi qu'un déplacement axial des pompes à huile.

Il est alors décidé de profiter de ces modifications pour reconcevoir également les guidages et l'entraînement des pompes à huile et à eau.

Le principe de fonctionnement et la position relative de ces pompes resteront inchangés.

2.1. Identification des pompes (voir en page 9 du dossier technique).

On classe habituellement les pompes hydrauliques en 3 catégories :

- pompes volumétriques à cylindrée constante,
- pompes volumétriques à cylindrée variable,
- pompes centrifuges.

Préciser à quel type appartient chacune de ces pompes à huile et à eau.

Répondre sur feuille à cette question.

***Remarque :** la circulation de l'huile de lubrification est réalisée par deux pompes identiques mais qui tournent à des vitesses différentes. La moins rapide est chargée de l'alimentation, l'autre de la vidange, garantissant ainsi la « lubrification à carter sec » (voir page 2 du dossier technique).*

2.2. Etude du montage initial des pompes à huile.

Le montage initial des pompes à huile est représenté pages 5 et 10 du dossier technique et sur les documents réponse n° 1 et 4 (solution 1).

Le frettage de l'arbre dans le rotor intérieur est décrit sur la page 2 du dossier ressource.

2.21. L'arbre 30 est guidé par le coussinet 38 et le couvercle 40. Proposer (et reporter sur le document réponse 4) un ajustement entre 30 et 40.

Reporter sur le dessin de définition de l'arbre 30, les cotes radiales chiffrées.

2.22. Une des exigences de fonctionnement de ces pompes est l'existence d'un jeu positif **a** entre le couvercle 40 et le pignon 31 (ou 51) : voir document réponse 4.

Tracer, sur ce document réponse 4, la (ou les) chaîne(s) de cotes associée(s) à cette condition fonctionnelle.

Reporter sur le dessin de définition de l'arbre 30, la (ou les) cote(s) axiale(s) non chiffrée(s) correspondante(s).

2ème Partie (suite):**OBJECTIFS :**

Justifier la modification d'entraînement des pompes à huile et concevoir un nouveau couvercle.

Références : Dossier technique : pages 1 à 10 Documents réponse n° 5 et 6

2.3. Etude d'une modification.

La phase d'essai n'a révélé aucune anomalie de fonctionnement de ces pompes. Il apparaît également que si une intervention de maintenance est nécessaire, l'ensemble des deux pompes sera changé. Le bureau d'études envisage alors de prévoir un sous ensemble non démontable.

Deux exemples de solutions : solutions 2 et 3, sont proposés sur le document réponse n°5.

Pour chaque solution, tracer, sur ce document réponse 5, la (ou les) chaîne(s) de cotes associée(s) à la même condition fonctionnelle **a**, identifiée précédemment.

Reporter sur le dessin de définition de l'arbre 30 correspondant à chaque solution, la (ou les) cote(s) axiale(s) non chiffrée(s) correspondante(s).

Quelle particularité présente dans ce cas la solution 3 ?

Indiquer les nouvelles cotes radiales, chiffrées, de l'arbre 30 et de la bague 39.

2.4. Conclusion (sur feuille de réponse n°5).

Les pièces standard de la pompe (34, 35, 36 et 37) sont réalisées avec soin et ont donc des tolérances de fabrication réduites.

Quelle solution : 1, 2 ou 3, vous semble alors la mieux à même de réaliser la condition fonctionnelle **a** ? Justifier.

2.5. Redéfinition du couvercle 40.

Les particularités de la mise en position et du maintien du couvercle 40 initial sont représentées sur la page 10 du document technique.

Le choix d'une liaison non démontable des pignons 31 et 51 va exiger une redéfinition partielle de ce couvercle, associée à sa mise en position et à son maintien en position sur le carter.

2.51. Identifier et préciser sur le document réponse n°6, les principales modifications à réaliser, en considérant par exemple que la solution N°3, étudiée précédemment, a été retenue.

On veillera à minimiser ces modifications.

2.52. Représenter sur le document réponse n°6, la solution retenue.

Utiliser tout moyen de représentation et/ou commentaire permettant de préciser les choix.

2.53. Préciser éventuellement les particularités du montage (ou démontage).

3ème Partie :**OBJECTIFS :**

Concevoir le guidage et l'entraînement du rotor de la pompe à eau.

Références : Dossier technique : pages 6, 9 et 10.
Document réponse n° 7 et n°8.

Dossier ressource : page 3.

L'entraînement de la pompe à eau est affecté par les modifications apportées aux arbres de pompe à huile.

Il est alors convenu de reprendre l'étude de l'entraînement et du guidage du rotor de la pompe à eau.

3.1. Données.

Eléments du cahier des charges à respecter :

- Le positionnement relatif des pompes ne sera pas modifié.
- Les formes brutes du corps de pompe, obtenu par moulage, seront conservées.
- Le rotor de la pompe est lié à l'axe par frettage.
- L'ouverture (et le remontage) du carter de la moto, suivant son plan médian, doit être possible sans avoir à déposer les pompes.
- Le guidage en rotation sera réalisé par roulements, choisis parmi ceux proposés sur l'extrait de documentation constructeur, fourni sur la page 3 du dossier ressource.

3.2. Etude fonctionnelle.

3.21. Le fonctionnement de la pompe à eau sera ainsi lié à la réalisation des fonctions techniques suivantes :

Ft1 : lier le rotor de pompe sur l'arbre par frettage,

Ft2 : assurer le guidage en rotation de l'arbre par 2 roulements rigides à billes.

Ft3 : assurer l'entraînement de l'arbre en réalisant une liaison en rotation, démontable, avec l'arbre de pompe à huile.

Ft4 :

3.22. Quelle fonction technique (Ft4), non réalisée sur les pompes à huile, doit obligatoirement être réalisée ici ? Pour quelle raison essentielle ? (document réponse 7)

3.3. Etude graphique.

3.31. Sur le document réponse 7, représenter une solution réalisant les fonctions techniques identifiées précédemment.

Utiliser tous les artifices de représentation (coupe, section, vue supplémentaire, perspective) si besoin sur une autre feuille, pour préciser sans ambiguïté les solutions choisies et les conditions fonctionnelles à respecter.

Réaliser la nomenclature associée à cette représentation.

3.32. Sur le document réponse 8, représenter le dessin de définition de l'axe de pompe à eau, correspondant à la solution choisie précédemment :

- cotation dimensionnelle : cotation radiale chiffrée, cotation axiale non chiffrée.
- cotation géométrique non chiffrée.

DOSSIER REPONSE

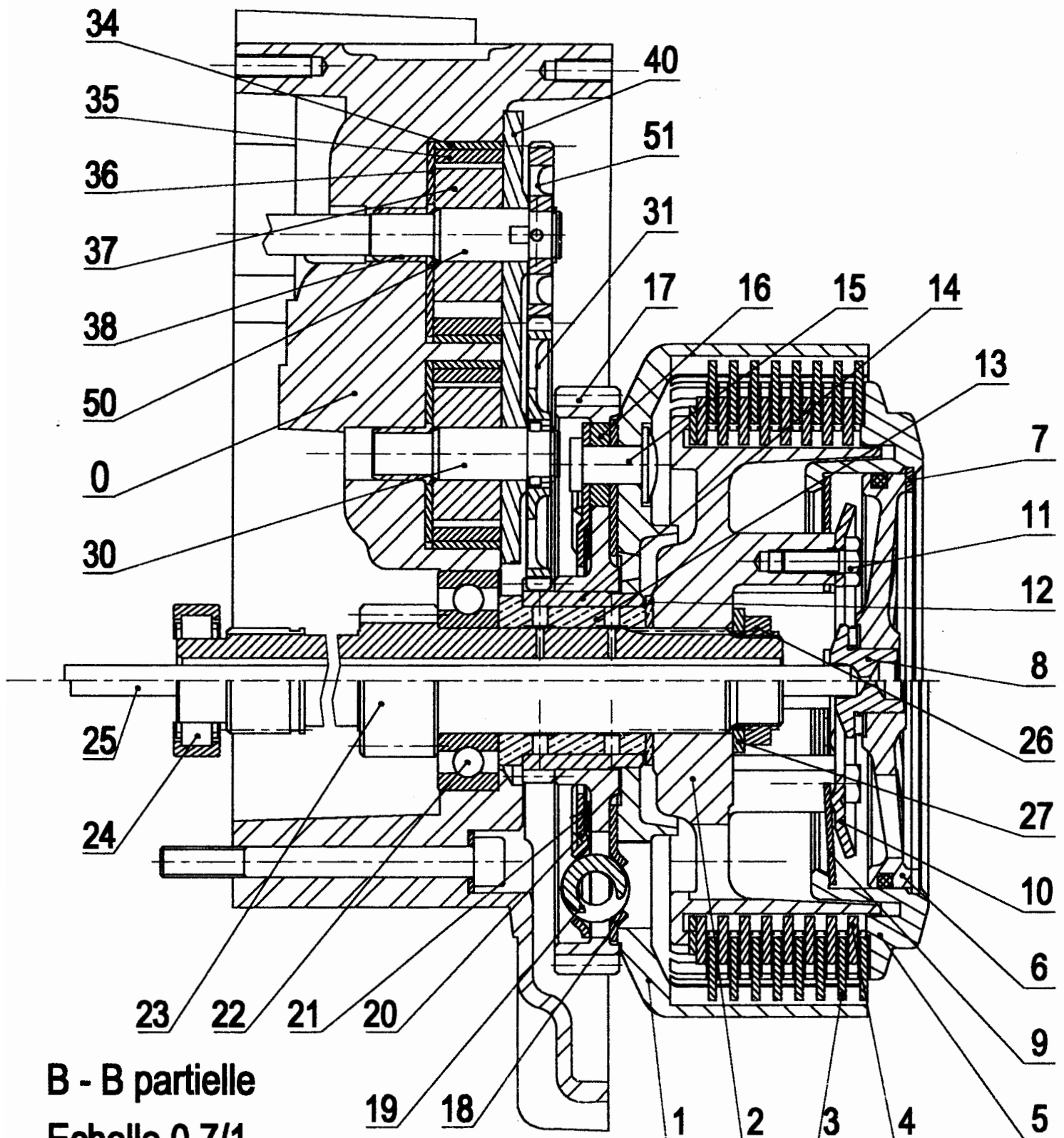
Ce dossier comporte les documents réponse suivants :

Document réponse n°1	Associé à la question : 1.1
Document réponse n°2	Associé aux questions : 1.2 et 1.3
Document réponse n°3	Associé à la question : 1.4
Document réponse n°4	Associé aux questions : 2.21 et 2.22
Document réponse n°5	Associé aux questions : 2.3 et 2.4
Document réponse n°6	Associé à la question : 2.5
Document réponse n°7	Associé aux questions : 3.12 et 3.21
Document réponse n°8	Associé à la question : 3.22

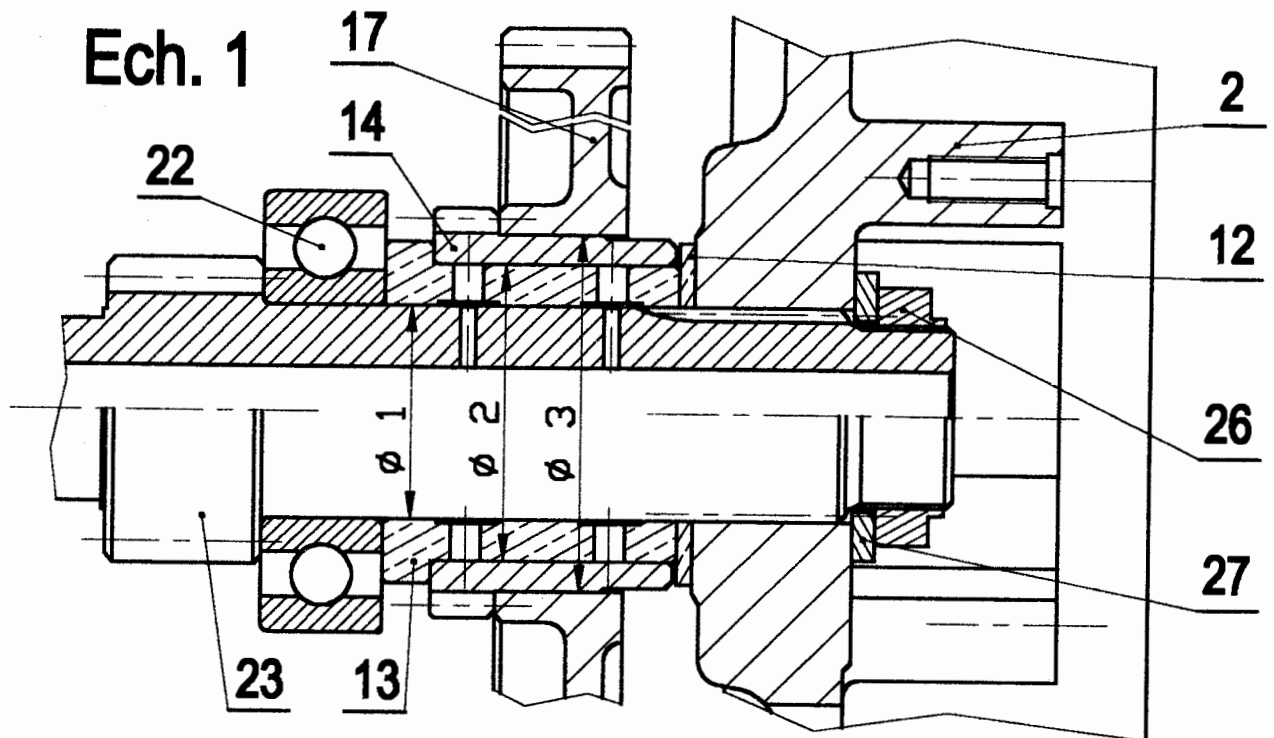
Tous ces documents sont à rendre à la fin de l'épreuve.

Sous - Epreuve U 42

CPE4DAP



Justification de l'état des pompes :



Ø 1 =

Ø 2 =

Ø 3 =

FT123. Assurer le guidage des éléments en mouvement relatif

FT1231. Assurer le guidage en rotation de la couronne de transmission primaire / arbre d'entrée de boîte de vitesses.

Version A :

Version B :

FT2. Assurer l'entraînement en rotation des pompes à huile et à eau.

FT21. Assurer la liaison couronne de transmission primaire / pignon d'entraînement de pompe à huile

Version A :

Version B :

Version A (initiale)

25

8

6

Echelle 1

FT123. Assurer le guidage des éléments en mouvement relatif

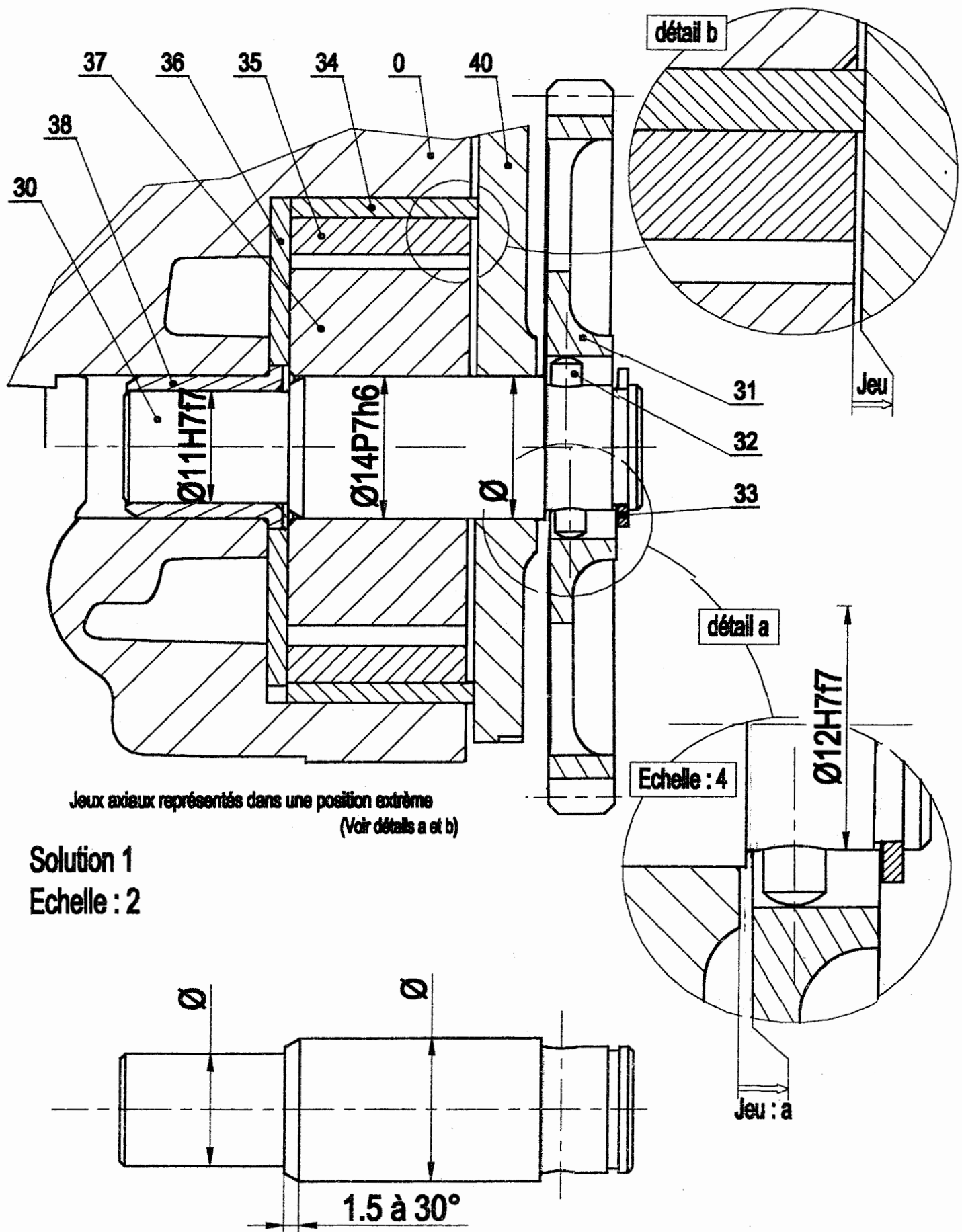
FT1232. Assurer la liaison plateau de pression 5(B) / tige de commande d'embrayage 25

Représenter un exemple de solution réalisant cette fonction :

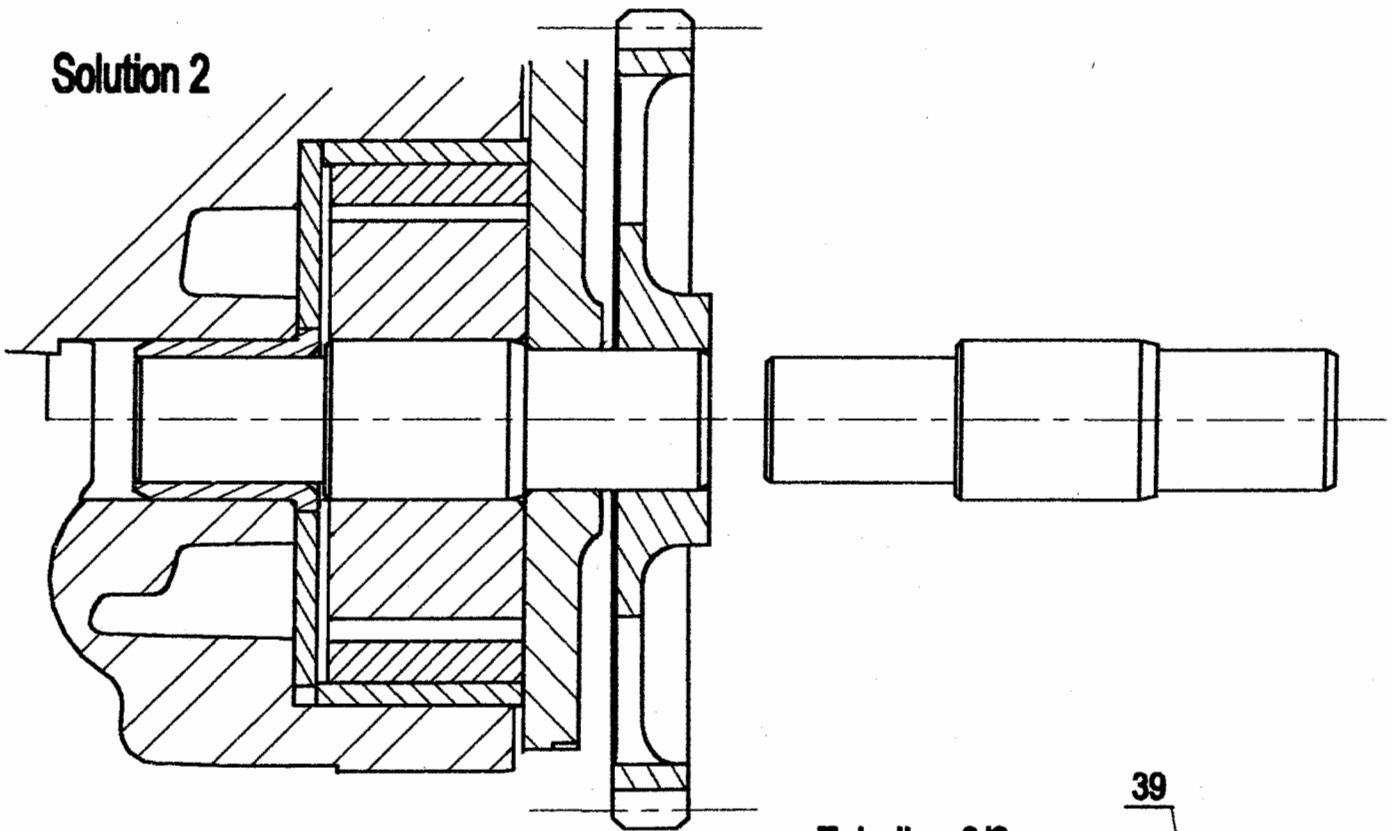
25

5b

Version B

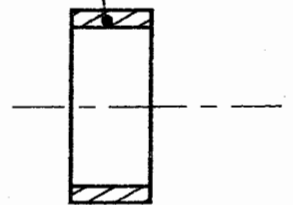


Solution 2

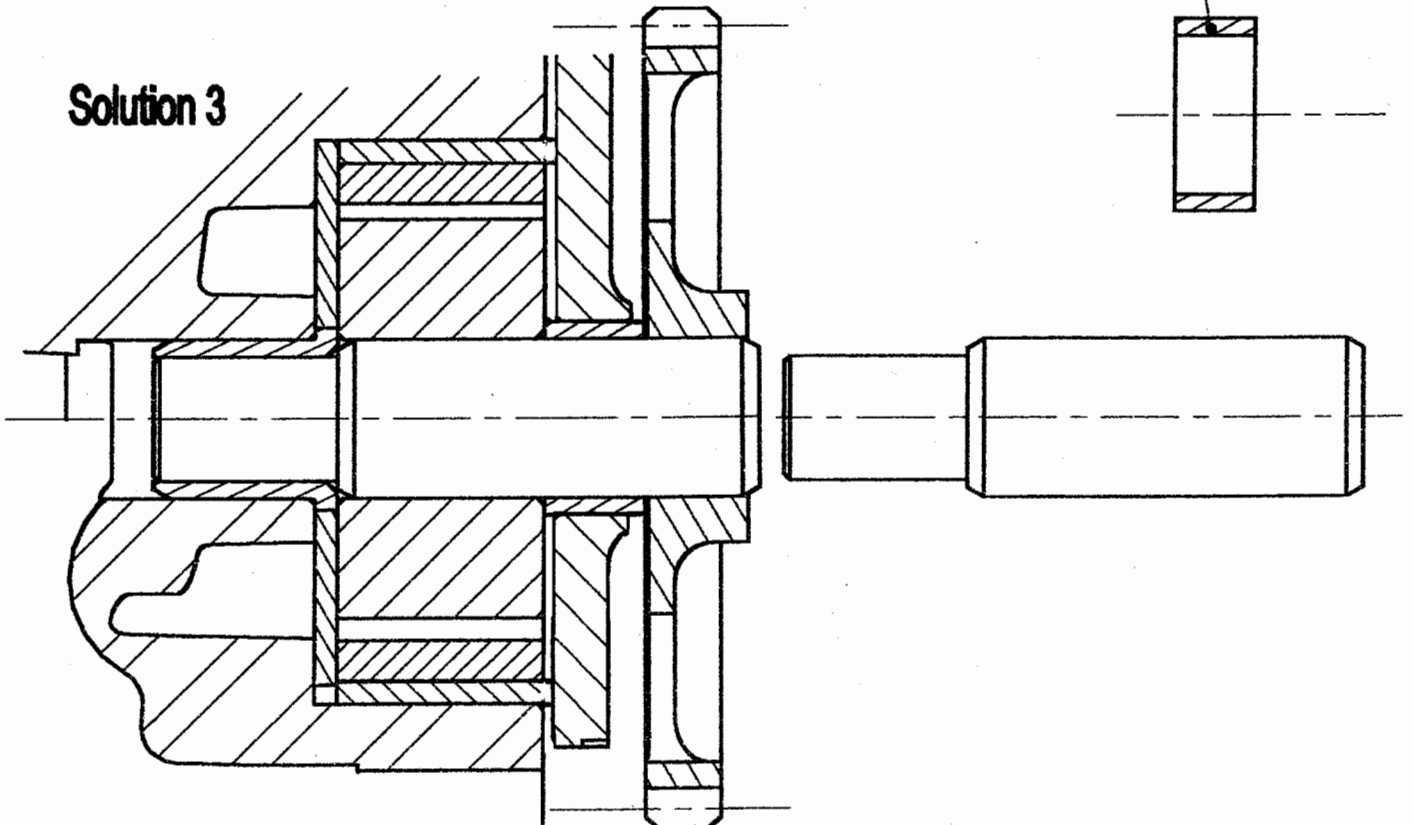


Echelle : 3/2

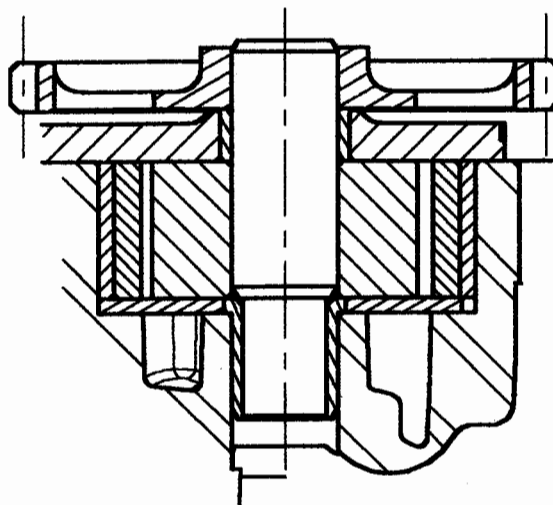
39



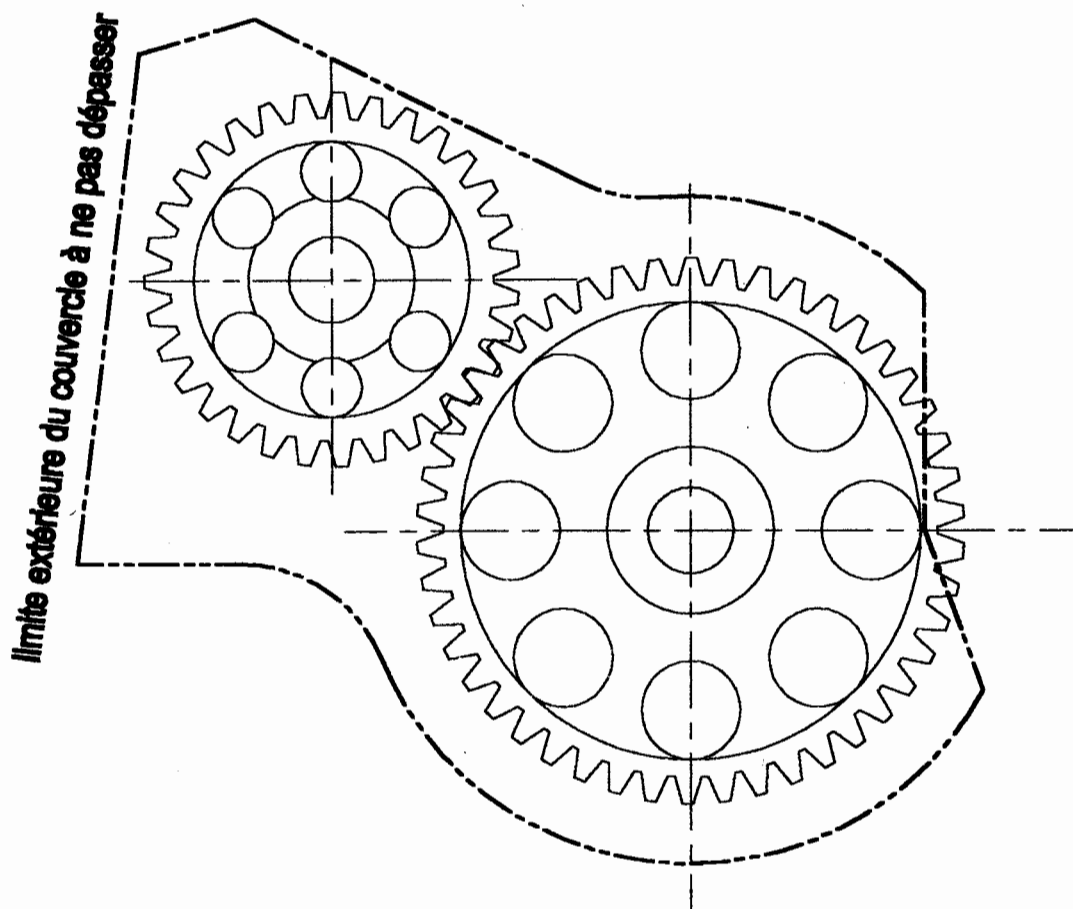
Solution 3

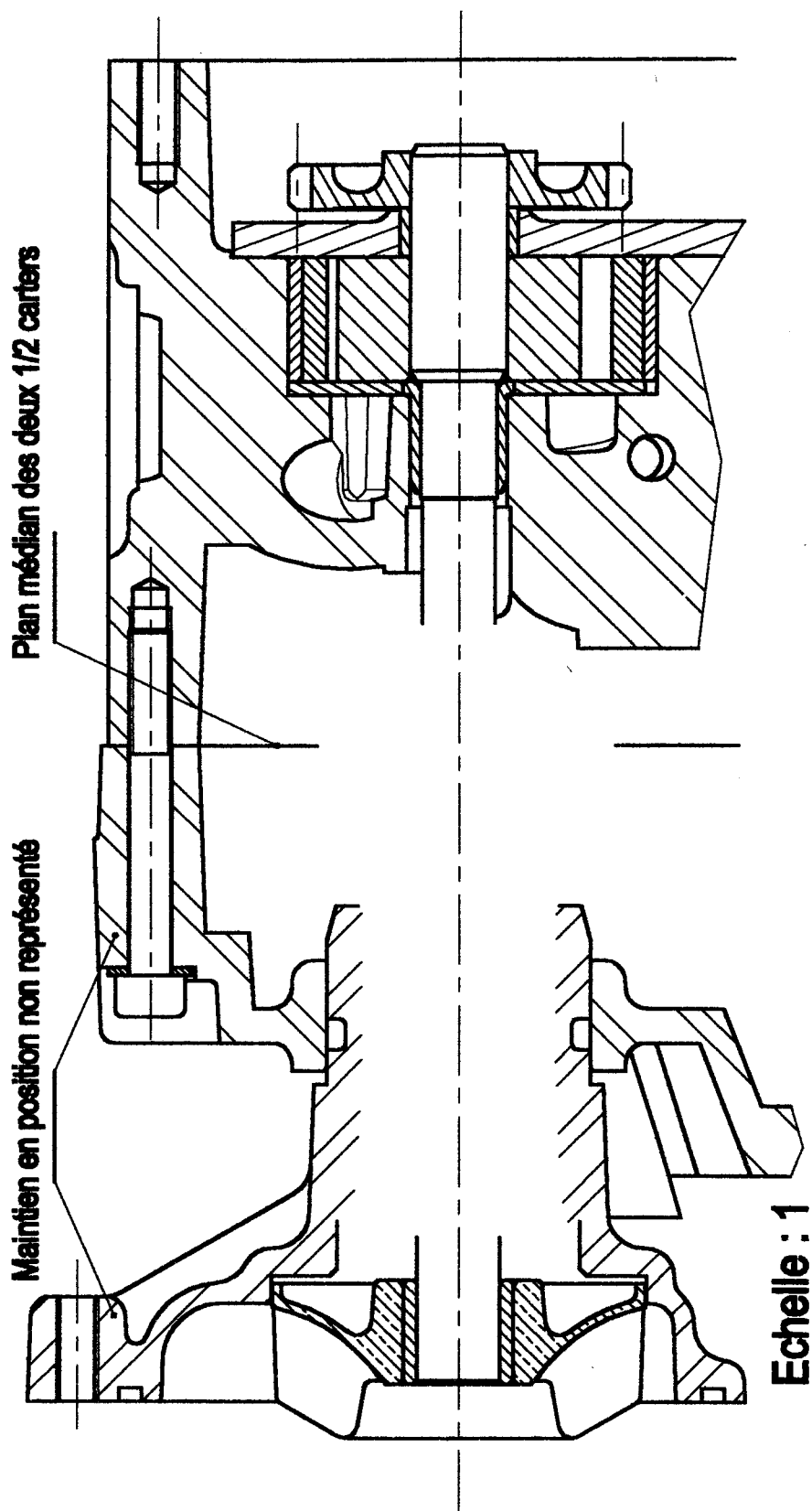


2.3. Conclusion :



Echelle : 1





CPE4DAP

3.22

DOSSIER RESSOURCE

Ce dossier comporte :

Analyse fonctionnelle des embrayages (versions A et B)	Page 1
Etapes du frettage de l'arbre de pompe sur le rotor intérieur	Page 2
Extraits de catalogues constructeurs	Page 3

Sous - Epreuve U 42

CPE4DAP

Analyse fonctionnelle des embrayages (versions A et B)

La chaîne cinématique de la transmission primaire de la moto peut être représentée ainsi :



Remarque 1 : on constate que le « composant embrayage » intègre la roue dentée de la transmission primaire et ce dans les deux versions A et B.

Dans ce cas l'embrayage sera associé à la réalisation de deux fonctions techniques FT1 et FT2, détaillées ci-dessous.

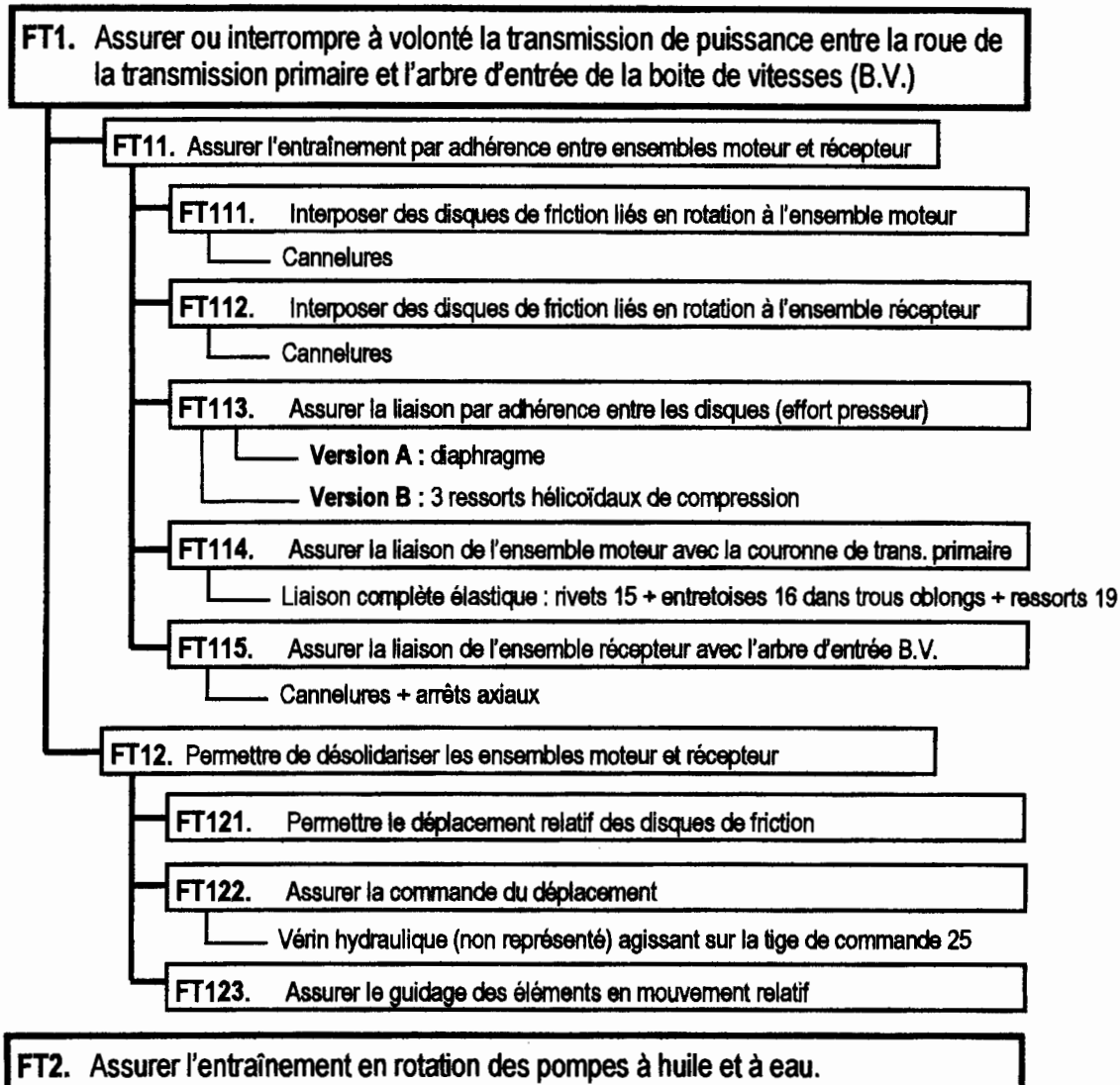
Remarque 2 : chacune de ces fonctions techniques, associée à une transmission de puissance, peut être décomposée en deux sous fonctions :

- assurer la transmission du mouvement,
- supporter les efforts.

L'aspect du dimensionnement associé à cette deuxième fonction ne sera pas abordé ici.

Remarque 3 : L'ensemble de l'embrayage lié en rotation à la roue (17) de la transmission primaire sera appelé : ensemble moteur.

L'ensemble de l'embrayage lié en rotation à l'arbre d'entrée (23) de la boîte de vitesses sera appelé : ensemble récepteur.



Différentes étapes du frettage de l'arbre dans le rotor intérieur de pompe à huile.

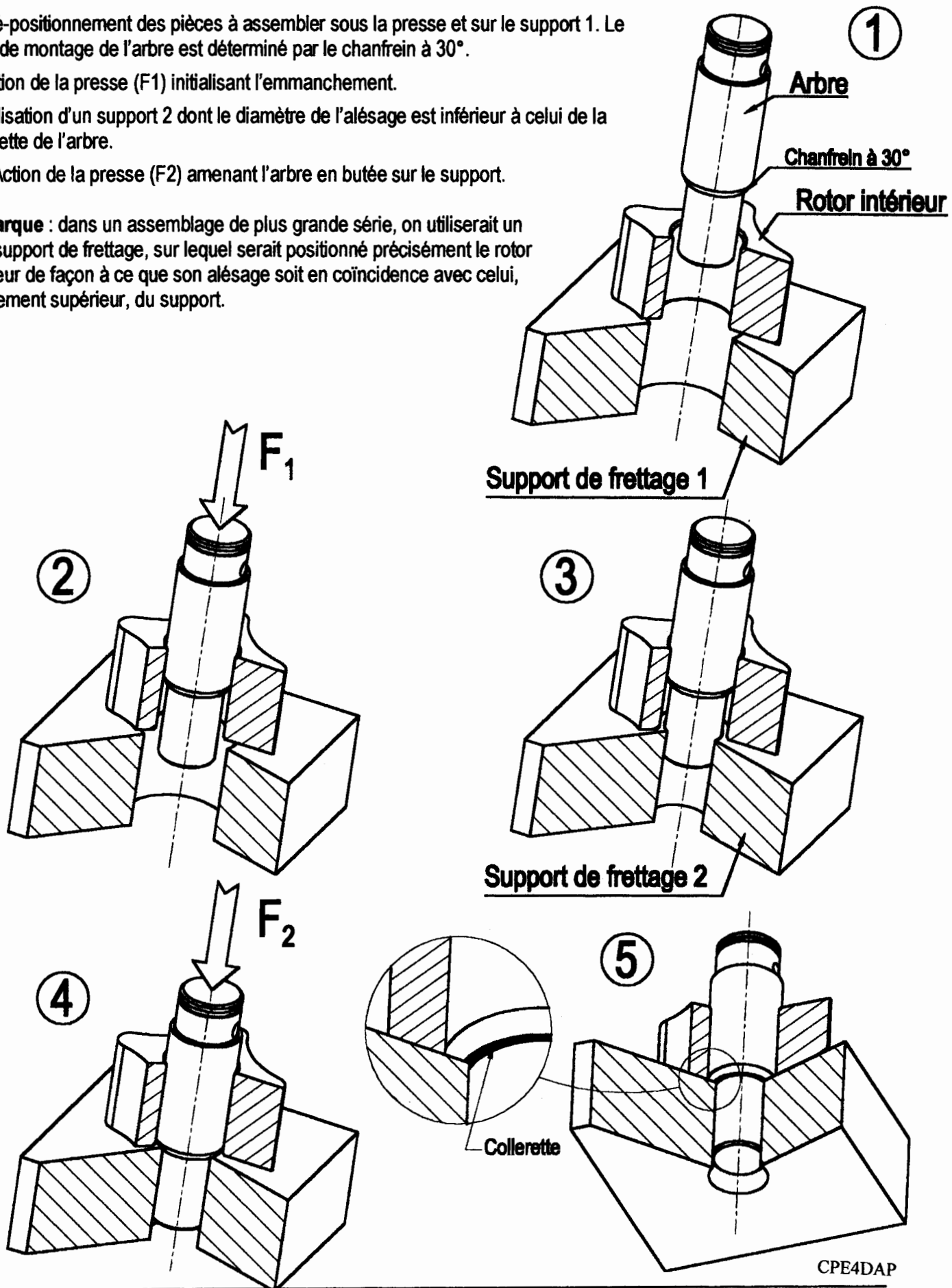
1. Pré-positionnement des pièces à assembler sous la presse et sur le support 1. Le sens de montage de l'arbre est déterminé par le chanfrein à 30°.

2. Action de la presse (F_1) initialisant l'emmanchement.

3. Utilisation d'un support 2 dont le diamètre de l'alésage est inférieur à celui de la collerette de l'arbre.

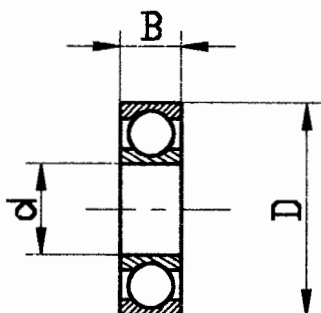
4-5. Action de la presse (F_2) amenant l'arbre en butée sur le support.

Remarque : dans un assemblage de plus grande série, on utiliserait un seul support de frettage, sur lequel serait positionné précisément le rotor intérieur de façon à ce que son alésage soit en coïncidence avec celui, légèrement supérieur, du support.



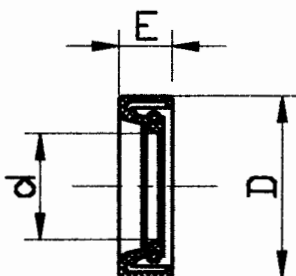
Extraits de catalogues constructeurs

Roulements rigides à une rangée de billes



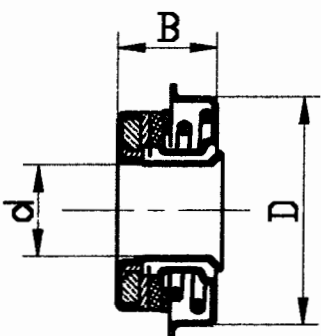
d	D	B	Charge de base (KN) Dynamique Statique		Vitesse limite Tr/min	Désignation
10	26	8	4,55	1,96	34000	6000
	30	9	5,10	2,39	30000	6200
	35	11	8,20	3,50	27000	6300
12	18	4	1,07	0,66	38000	6701
	24	6	2,89	1,46	32000	6901
	28	8	5,10	2,39	30000	6001
	32	10	6,10	2,75	26000	6201
15	24	5	2,09	1,26	31000	6802
	28	7	3,65	2,00	28000	6902
	32	8	5,60	2,83	26000	16002
17	35	10	6,05	3,80	24000	6003

Joints à lèvres



d	D	E
10	22	7
12	24	7
12	28	8
14	24	7
15	30	7

Joints à collerette et bague de frottement



d	D	B
10	28	11
12	30	13
14	35	17

Remarque : cet extrait n'est pas limitatif, tout composant standard classique peut être utilisé.