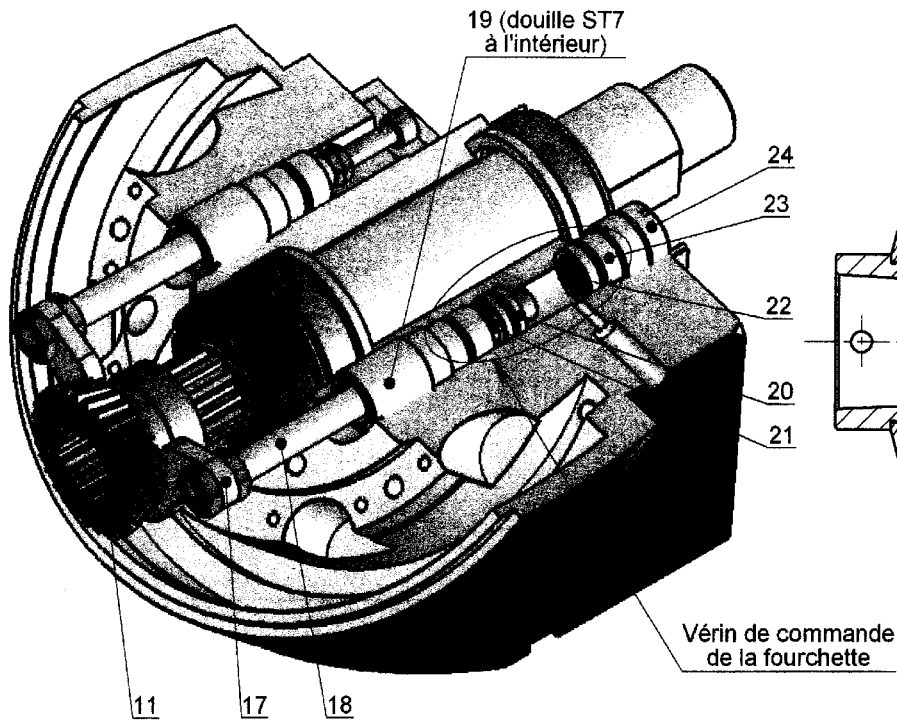
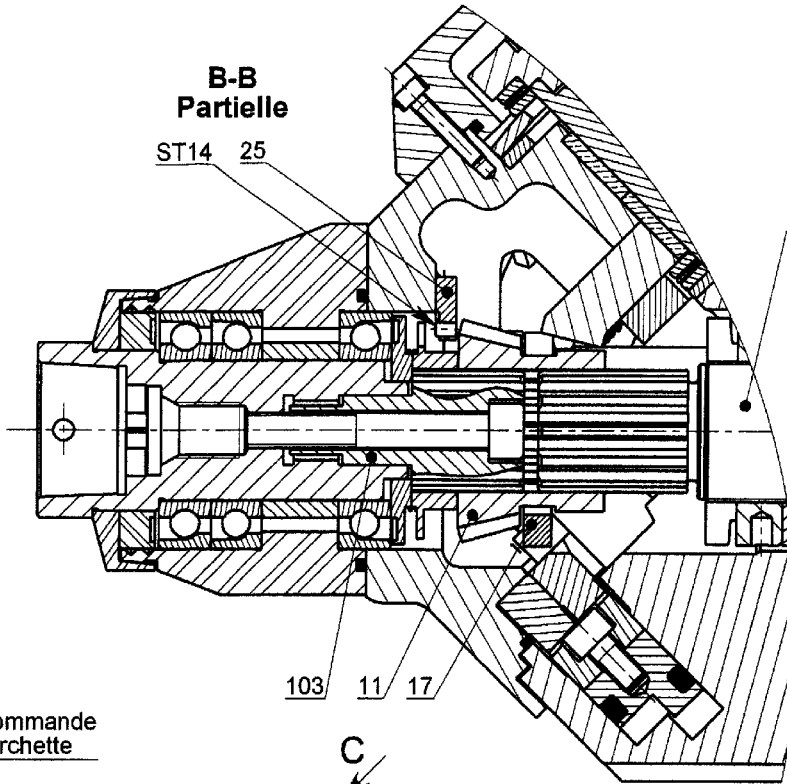


VUE PARTIELLE EN PERSPECTIVE
ECHELLE 1:2

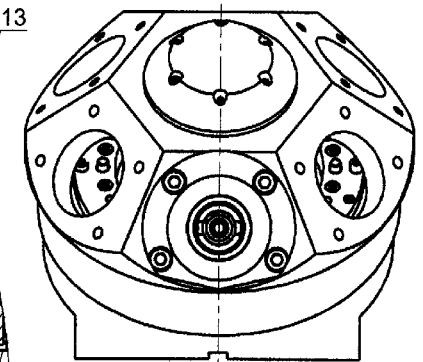


B-B
Partielle

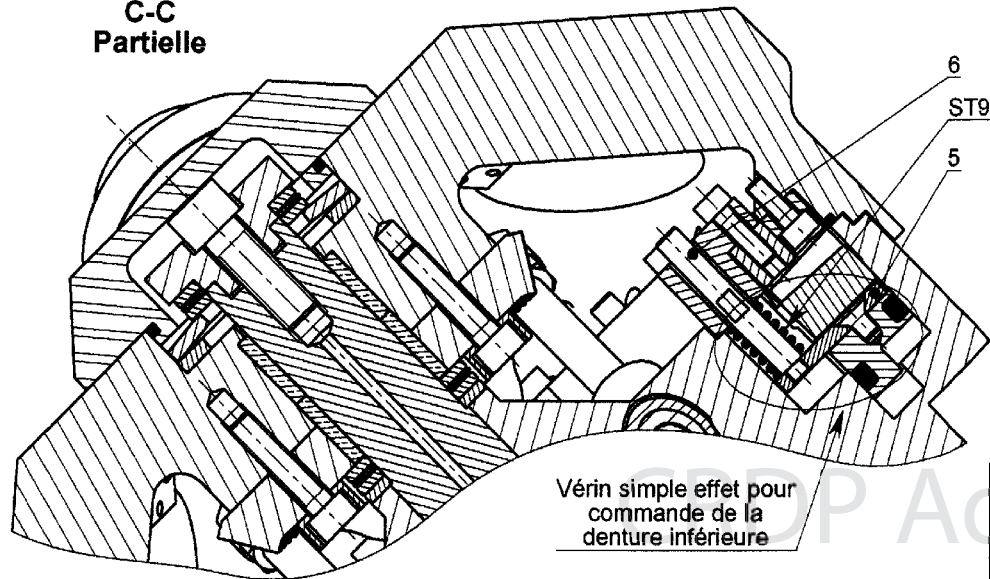
ST14 25



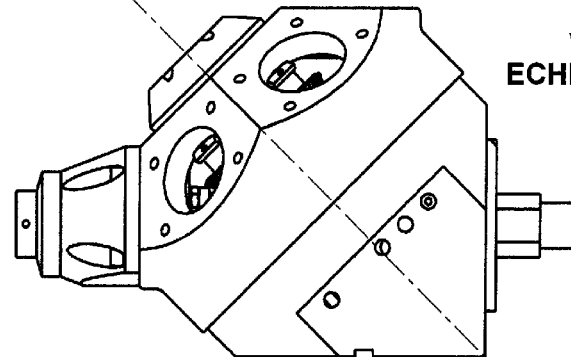
VUE
ECHELLE 1:4



C-C
Partielle



VUE
ECHELLE 1:4



Pour simplifier la lecture du plan, la tête revolver n'est représentée qu'avec la broche en position travail.

DOCUMENT DT03

CPE5AS

| | |
|--|---------------|
| | Echelle : 2:3 |
| | Format : A3 |

TETE REVOLVER ETR36

Plan d'ensemble

BALADEUR AVANCE, BROCHE ENTRAINEE, TOURELLE INDEXEE

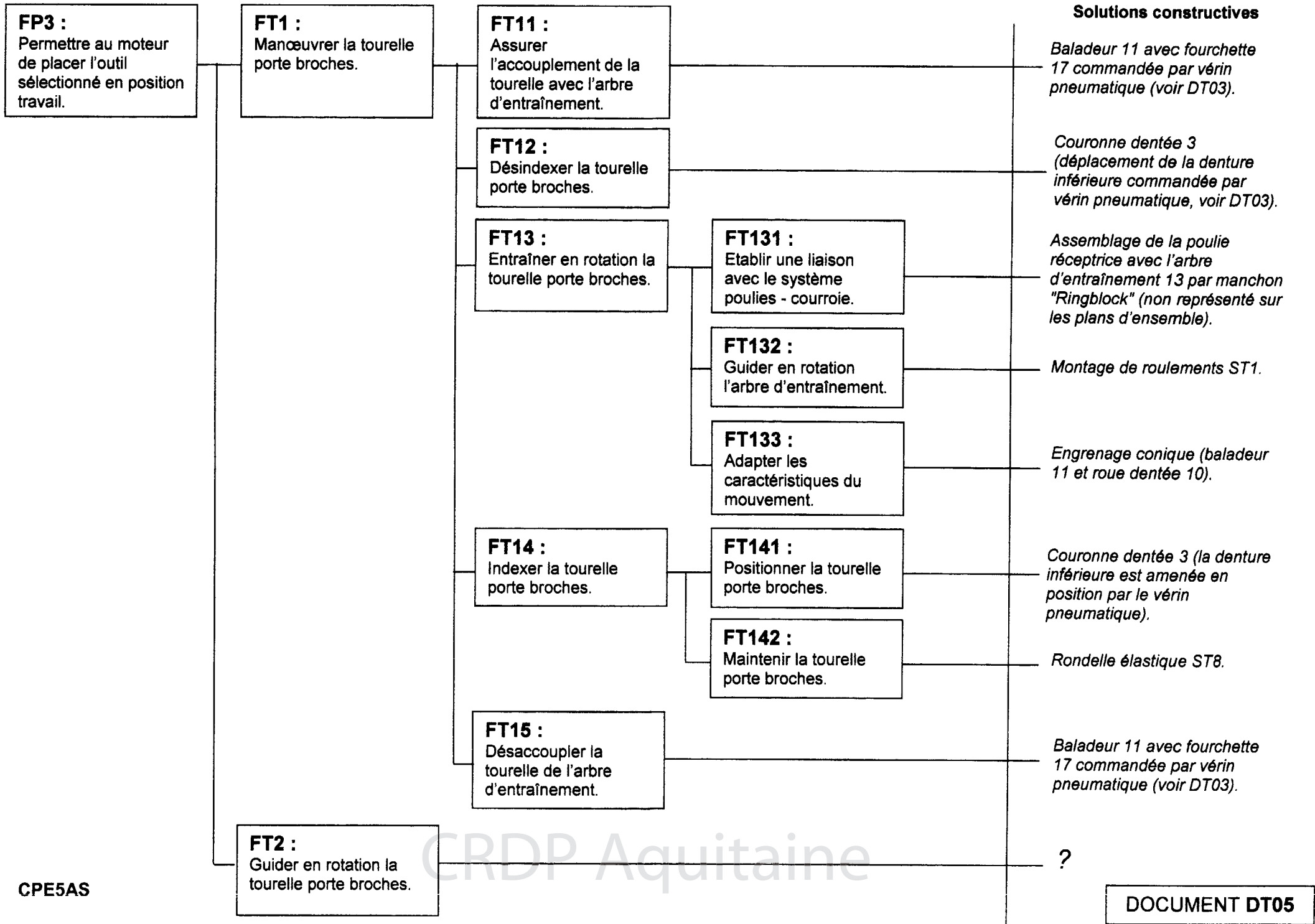
NOMENCLATURE PARTIELLE DE LA TETE REVOLVER ETR36 (SANS LES BROCHES)

| Réf. | Nbre | Désignation | Matière | Observations |
|------|------|--|---------------------------------|---|
| 1 | 1 | Base : Partie basse Axe fretté | 40 Cr Mn Mo 8 35 Ni Cr Mo 16 | |
| 2 | 1 | Bride | 40 Cr Mn Mo 8 | |
| 3 | 1 | Couronne de HIRTH : Denture inférieure (liée au piston) Denture supérieure 1 (liée à la base) Denture supérieure 2 (liée à la tourelle) | | Fabricant : TEDISA La couronne comprend 3 pièces. |
| 4 | 1 | Piston | C 35 | |
| 5 | 6 | Plaquette | Acier | |
| 6 | 6 | Pinule | Acier | |
| 7 | 1 | Tourelle | EN GJL-250 | |
| 8 | 1 | Couvercle | EN AW-2024 [AlCu4Mg1] | |
| 9 | 1 | Butée | C 35 | |
| 10 | 1 | Roue dentée conique | 35 Ni Cr Mo 16 | 60 dents |
| 11 | 1 | Baladeur | 35 Ni Cr Mo 16 | 30 dents |
| 12 | 1 | Bride | C 35 | |
| 13 | 1 | Arbre d'entraînement | 42 Cr Mo 4 | |
| 14 | 2 | Défecteur | Acier | |
| 15 | 1 | Entretoise | Acier | Ø40-Ø50-110 |
| 16 | 2 | Entretoise | Acier | Ø58-Ø68-5 |
| 17 | 1 | Fourchette | 42 Cr Mo 4 | Traitée |
| 18 | 2 | Tige de piston | Acier | |
| 19 | 2 | Guide | Acier | |
| 20 | 1 | Piston | Acier | |
| 21 | 1 | Amortisseur avant | Polyamide | |
| 22 | 1 | Amortisseur arrière | Polyamide | |
| 23 | 1 | Bouchon | Acier | |
| 24 | 1 | Contre écrou | Acier | M26x1,5 |
| 25 | 6 | Plaquette d'indexage | Acier | |
| ST1 | 2 | Roulement de précision NSK | | |
| ST2 | 1 | Rondelle ondulée | | |
| ST3 | 1 | Ecrou AM 40 | | |
| ST4 | 2 | Cage à aiguilles ASK 3047 | | |
| ST5 | 5 | Rondelle LS 3047 pour cage ASK 3047 | | |
| ST6 | 1 | Rondelle LS 5070 pour butée à rouleaux | | |
| ST7 | 2 | Douille à billes KH 1228 | | |
| ST8 | 1 | Rondelle ressort DIN 2093 | | Ø70-Ø40,5-4 |
| ST9 | 6 | Ressort T2 8x12,5x40 | | |
| ST10 | 2 | Coussinet BP25 30x38x24 | | METAFRAM |
| ST11 | 6 | Vis CHC ISO 4762-M5x25-8.8 | | |
| ST12 | 1 | Vis CHC ISO 4762-M12x35-8.8 | | |
| ST13 | 12 | Vis FHC ISO 10642-M4x12-8.8 | | |
| ST14 | 6 | Goupille cylindrique 4x6 | | |

NOMENCLATURE BROCHE HSK 50 POUR TETE REVOLVER ETR36

| Réf. | Nbre | Désignation | Matière | Observations |
|-------|------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| 101 | 1 | Corps de broche | EN AW-7075 [AlZn5MgCu] | |
| 102 | 1 | Arbre de broche | 16 Mn Cr 5 | Traité |
| 103 | 1 | Entraîneur cannelé | Acier | Traité |
| 104 | 1 | Bague d'appui | C 35 | |
| 105 | 1 | Entretoise | C 35 | |
| 106 | 1 | Défecteur | EN AW-2024 [AlCu4Mg1] | |
| 107 | 1 | Bague de protection | EN AW-2024 [AlCu4Mg1] | |
| 108 | 1 | Indexeur de broche | Acier | |
| ST101 | 3 | Roulement de précision NSK | | Classe précision P4A |
| ST102 | 1 | Vis CHC ISO 4762-M10x70-8.8 | | |
| ST103 | 1 | Ressort de compression | | |
| ST104 | 1 | Joint torique | | |
| ST105 | 4 | Vis CHC ISO 4762-M10x25-8.8 | | |

FAST DE DESCRIPTION DE LA FONCTION FP3



Fiche technique du moteur utilisé pour la tête revolver ETR36

SERVOMOTEURS SANS BALAIS
HV930EL
ELECTRONIQUE DE COMMANDE
DIGIVEX 50/80 - 400

PARVEX

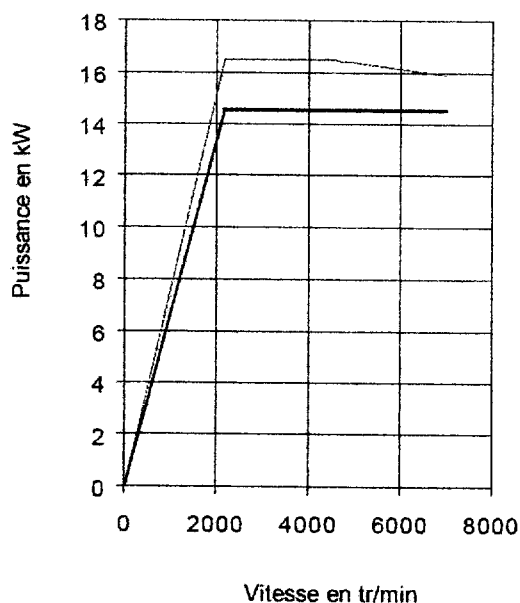
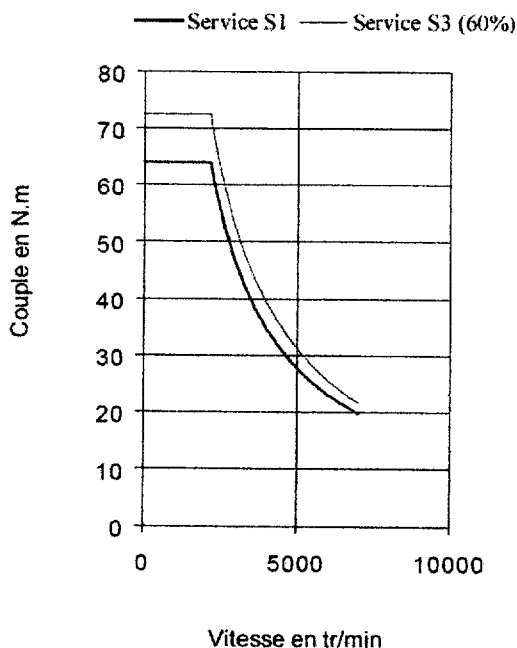
8 avenue du Lac / BP249
F-21007 DIJON Cedex

| | | | |
|---|---------------------------|-------------------------|------------------------|
| <i>Puissance en service S1</i> | 14.5 | <i>kW</i> | <i>Ps1</i> |
| <i>Puissance en service S3</i> | 16.5 | <i>kW</i> | <i>Ps3</i> |
| <i>Couple permanent en rotation lente</i> | 64 | <i>N.m</i> | <i>M_o</i> |
| <i>Couple en service S3 et rotation lente</i> | 72.5 | <i>N.m</i> | <i>M_{oS3}</i> |
| <i>Vitesse de base</i> | 2170 | <i>tr/mn</i> | <i>Nb</i> |
| <i>Vitesse maximale</i> | 7000 | <i>tr/mn</i> | <i>Nmax</i> |
| <i>Tension d'alimentation continue en charge</i> | 530 | <i>V</i> | <i>Û</i> |
| <i>Courant permanent en rotation lente</i> | 43.1 | <i>Â</i> | <i>Î_o</i> |
| <i>Courant en service S3 et en rotation lente</i> | 50 | <i>Â</i> | <i>Î_{oS3}</i> |
| <i>Résistance du bobinage (25°C)*</i> | 0.464 | <i>Ω</i> | <i>Rb</i> |
| <i>Inertie rotor</i> | 0.018 | <i>kg.m²</i> | <i>J</i> |
| <i>Constante de temps thermique</i> | 20 | <i>min</i> | <i>Tth</i> |
| <i>Masse moteur</i> | 50 | <i>kg</i> | <i>M</i> |
| <i>Refroidissement</i> | Ventilation forcée | | |

Toutes les données sont en valeurs typiques pour des conditions d'utilisation standard

* entre deux phases

Tension et courants donnés en valeurs crêtes



Fonte, grise**Description****Le Matériau**

Les fondations de la société Industrielle moderne sont, pour ainsi dire, coulées dans la fonte : c'est le matériau qui a rendu possible la révolution industrielle. Aujourd'hui, il détient une seconde distinction : celle d'être le meilleur marché de tous les métaux d'ingénierie. Les fontes de fer contiennent au minimum 2 % de carbone – la plupart en contiennent 3 à 4 % - et de 1 à 3 % de silicium. Le carbone rend le fer très fluide lorsqu'il est fondu, lui permettant d'être coulé dans des formes compliquées.

Il y a cinq classes de fonte de fer : la grise, la blanche, la ductile (ou nodulaire), la malléable et les alliages ; Les détails sont donnés dans la section Guide de Conception, ci-dessous. Les deux types de fontes qui sont les plus utilisées sont la fonte grise et la fonte ductile.

Cette fiche s'applique à la fonte grise.

Composition

Fe/3,2-4,1%C/1,8-2,8%Si/<0,8%Mn/<0,1%P/<0,03%S

Propriétés Générales

| | | |
|-----------------|--|-------------------|
| Masse Volumique | 7050 - 7250 | kg/m ³ |
| | (EN GJL-250 : $\rho = 7200 \text{ kg/m}^3$) | |
| Prix | * 0.4581 - 0.5039 | EUR/kg |

Propriétés Mécaniques

| | | |
|-----------------------------|---------------|----------------------|
| Module de Young | 80 - 138 | GPa |
| Module de cisaillement | 31 - 57 | GPa |
| Module de compressibilité | 130 - 140 | GPa |
| Coefficient de Poisson | 0.26 - 0.28 | |
| Mesure de dureté Vickers | 90 - 310 | HV |
| Limite élastique | 140 - 420 | MPa |
| Résistance en traction | 140 - 448 | MPa |
| Résistance à la compression | 500 - 1100 | MPa |
| Allongement | 0.17 - 0.7 | % |
| Limite de fatigue | 40 - 170 | MPa |
| Ténacité | 10 - 24 | MPa.m ^{1/2} |
| Coefficient d'amortissement | * 0.01 - 0.04 | |

Propriétés Thermiques

| | | |
|------------------------------------|----------------|-----------------------------------|
| Conducteur ou isolant thermique? | Bon conducteur | |
| Conductivité thermique | 40 - 72 | W/m.K |
| Coefficient de dilatation | 11 - 12.5 | $\mu\text{strain}/^\circ\text{C}$ |
| Chaleur spécifique | 430 - 495 | J/(kg.K) |
| Température de fusion | 1130 - 1377 | $^\circ\text{C}$ |
| Température maximale d'utilisation | 348.9 - 450 | $^\circ\text{C}$ |
| Température minimale d'utilisation | -150 - -50 | $^\circ\text{C}$ |

Propriétés Electriques

| | | |
|-----------------------------------|----------------|--------------------|
| Conducteur ou isolant électrique? | Bon conducteur | |
| Résistivité électrique | 62 - 86 | $\mu\text{ohm.cm}$ |

Propriétés Optiques

| | |
|------------------------|--------|
| Transparent ou opaque? | Opaque |
|------------------------|--------|

Propriétés Environnementales, production du matériau

| | | |
|------------------------------------|-------------|-------|
| Energie nécessaire à la production | 16.4 - 18.2 | MJ/kg |
| Dioxyde de carbone rejeté | 0.97 - 1.07 | kg/kg |

Propriétés Environnementales, traitement

| | | |
|-------------------------------------|---------------|-------|
| Moulage | 2.757 - 3.37 | MJ/kg |
| Forgeage, laminage | 5.121 - 6.258 | MJ/kg |
| Usinage (par unité de poids enlevé) | 3.622 - 4.427 | MJ/kg |
| Méthodes des poudres, métal | 22.82 - 27.89 | MJ/kg |
| Vaporisation | 17.46 - 21.34 | MJ/kg |

Propriétés Environnementales, recyclage et élimination

| | |
|--------------------------------|-------|
| Recyclable | True |
| Réutilisable | True |
| Biodégradable | False |
| Incinerabilité | False |
| Entreposable dans une décharge | True |
| Une ressource renouvelable ? | False |

L'Environnement

Il faut relativement peu d'énergie pour faire de la fonte de fer du moins si on s'en tient à la famille des métaux; elle a une longévité exceptionnelle et on la recycle facilement. La pollution causée par les hauts-fourneaux dans lesquels on la fabrique fut à une certaine époque un problème majeur ; mais, la technologie moderne l'a totalement éliminée.

Possibilités de traitement (échelle de 1 = impraticable à 5 = excellent)

| | |
|-----------------------------|-------|
| Aptitude à fondre | 5 |
| Formabilité | 1 - 2 |
| Usinabilité | 4 |
| Soudabilité | 1 |
| Aptitude au soudage/brasage | 1 - 2 |

Durabilité

| | |
|------------------------------------|-----------------|
| Inflammabilité | Non-inflammable |
| Résistance à l'eau douce | Bon |
| Résistance à l'eau de mer | Moyen |
| Résistance aux acides faibles | Bon |
| Résistance aux acides forts | Mauvais |
| Résistance aux bases faibles | Très bon |
| Résistance aux bases fortes | Moyen |
| Résistance aux solvants organiques | Très bon |
| Résistance aux UV | Très bon |
| Oxydation à 500 $^\circ\text{C}$ | Bon |

Informations Supplémentaires**Recommandations pour la conception**

Il y a cinq types de fonte de fer. 1 $^\circ$) La fonte de fer grise que l'on peut facilement usiner, elle amortit bien les vibrations, est relativement cassante et offre une faible résistance en traction; en automobile, c'est le matériau des blocs de cylindres, des tuyères d'échappement, des disques et des tambours de frein, des engrenages et des volants. 2 $^\circ$) La fonte de fer blanche que l'on fait par coulée en moule refroidi pour donner une vitesse élevée de refroidissement en surface. Elle est beaucoup plus dure que la fonte grise ; on utilise cette fonte blanche lorsque doit avoir une résistance à l'usure ou une résistance mécanique comme pour les rouleaux de laminoirs, les lames pour broyeurs ou mélangeurs. 3 $^\circ$) La fonte de fer nodulaire (ductile) qui contient des additifs qui provoquent la formation de sphères à partir des feuillets de graphite qui sont présents dans la fonte grise. Ceci donne un matériau plus résistant aux chocs et plus solide mais avec perte de sa capacité d'amortissement ; on l'utilise pour des arbres de transmission et des engrenages très résistants ainsi que pour des tuyaux et raccords de canalisations de grands diamètres fonctionnant sous pression (addition personnelle d'une application importante). 4 $^\circ$) La fonte de fer malléable, que l'on fait par traitement par la chaleur de la fonte de fer blanche, elle est ductile et on peut facilement l'usiner; on l'utilise pour des pièces soumises à des conditions d'utilisation sévères dans des voitures, des camions et du matériel roulant de chemin de fer. 5 $^\circ$) Finalement, les alliages de fonte de fer qui contiennent jusqu'à 35 % de chrome ou de nickel ; ils résistent à la corrosion et ont une résistance mécanique élevée mais ils sont beaucoup plus coûteux.

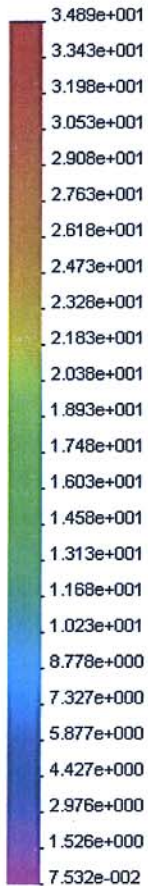
Modélisation retenue pour l'étude des contraintes et des déplacements :

Les points de la surface d'appui de la couronne dentée sont fixes.
Les points de l'alésage recevant les coussinets ont un déplacement radial nul

Force normale sur une surface modélisant l'action de la rondelle élastique

Force à distance modélisant l'effort de coupe sur l'outil

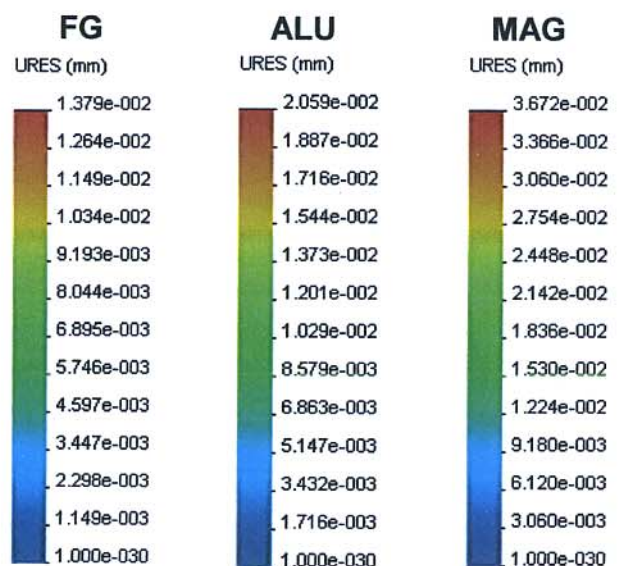
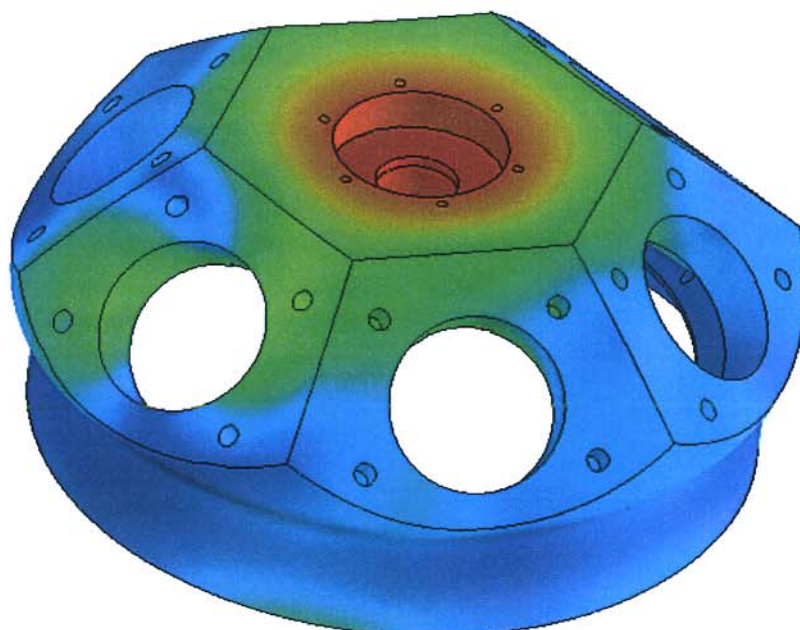
von Mises (N/mm² (MPa))



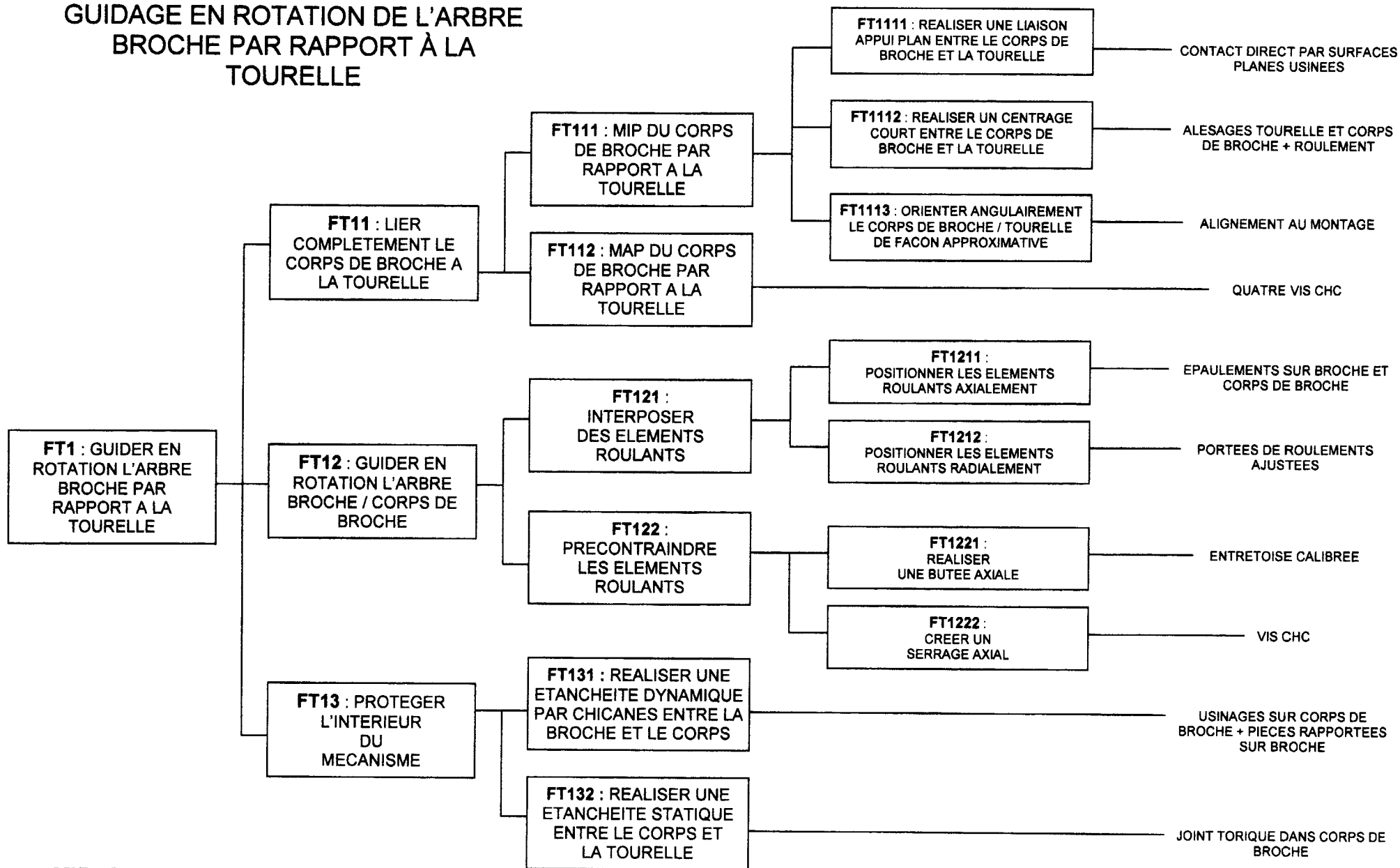
Etude des contraintes de Von Mises :



Etude des déplacements (URES déplacement résultant) :



FAST DE DESCRIPTION GUIDAGE EN ROTATION DE L'ARBRE BROCHE PAR RAPPORT À LA TOURELLE



MIP : Mise en Position.
MAP : MAintien en Position

CPE5AS

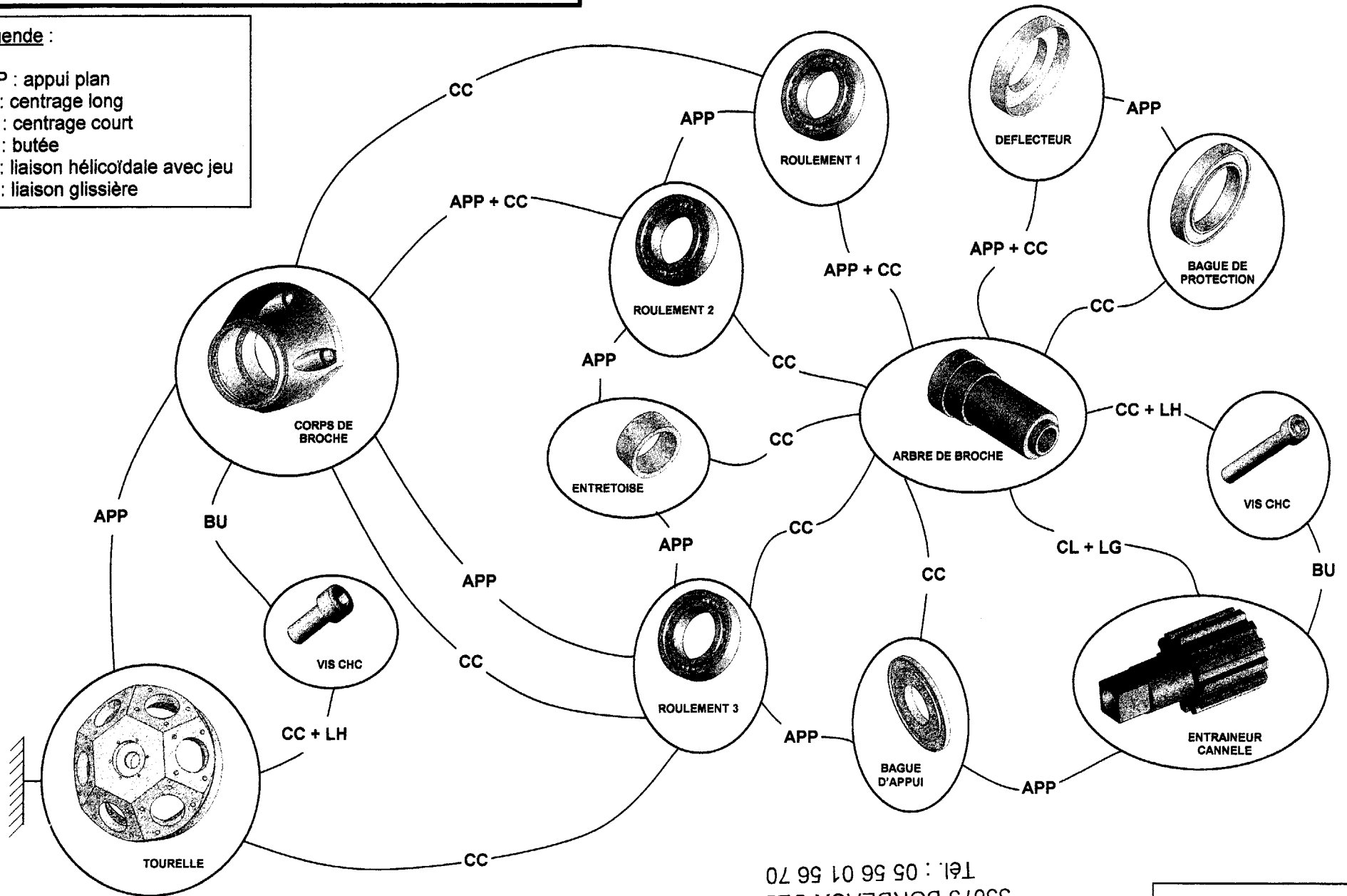
CRDP Aquitaine

DOCUMENT DT09

GRAPHE DE CONTACT : ARBRE DE BROCHE

Légende :

APP : appui plan
 CL : centrage long
 CC : centrage court
 BU : butée
 LH : liaison hélicoïdale avec jeu
 LG : liaison glissière



CPE5AS

C.R.D.P.
 75, cours Alsace et Lorraine
 33075 BORDEAUX CEDEX
 Tél. : 05 56 01 56 70

DOCUMENT DT10

ROULEMENTS DE PRECISION

COTES ISO POUR ARBRES EN ACIER

| Type de roulement | Diamètre d'arbre | | Tolérance | |
|--|------------------|----------------|---|------------|
| | Au-dessus de | Jusqu'à inclus | Classe de précision des roulements P4A, SP, P4C PA9A, UP | |
| | mm | mm | | |
| Roulements à billes à contact oblique | | | | |
| Avec charge tournante sur bague extérieure | – | 240 | h4 | h3 |
| Avec charge tournante sur bague intérieure | – | 240 | js4 | js3 |
| Roulements à rouleaux cylindriques | | | | |
| A alésage cylindrique | | 40 | js4 | – |
| | 40 | 140 | k4 | – |
| | 140 | 200 | m5 | – |
| | 200 | 240 | n5 | – |
| Butées à billes à contact oblique | | | | |
| Simple effet | – | 130 | h4 | – |
| Double effet | – | 200 | h4 | h3 |

TOLERANCES ISO

| Arbre diamètre nominal Au- dessus de | Jusqu'à Incl. de | Tolérance | | | | | | | | | |
|---|------------------------|-----------|------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| | | h4 | | h3 | | js3 | | js4 | | js5 | |
| | | sup. | inf. | sup. | inf. | sup. | inf. | sup. | inf. | sup. | inf. |
| mm | mm | µm | | | | | | | | | |
| 6 | 10 | 0 | -4 | 0 | -2,5 | +1,25 | -1,25 | +2 | -2 | +3 | -3 |
| 10 | 18 | 0 | -5 | 0 | -3 | +1,5 | -1,5 | +2,5 | -2,5 | +4 | -4 |
| 18 | 30 | 0 | -6 | 0 | -4 | +2 | -2 | +3 | -3 | +4,5 | -4,5 |
| 30 | 50 | 0 | -7 | 0 | -4 | +2 | -2 | +3,5 | -3,5 | +5,5 | -5,5 |
| 50 | 80 | 0 | -8 | 0 | -5 | +2,5 | -2,5 | +4 | -4 | +6,5 | -6,5 |
| 80 | 120 | 0 | -10 | 0 | -6 | +3 | -3 | +5 | -5 | +7,5 | -7,5 |
| 120 | 180 | 0 | -12 | 0 | -8 | +4 | -4 | +6 | -6 | +9 | -9 |
| 180 | 250 | 0 | -14 | 0 | -10 | +5 | -5 | +7 | -7 | +10 | -10 |
| 250 | 315 | 0 | -16 | 0 | -12 | +6 | -6 | +8 | -8 | +11,5 | -11,5 |

| Arbre diamètre nominal Au- dessus de | Jusqu'à Incl. de | Tolérance | | | | | | | | | |
|---|------------------------|-----------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | js6 | | k4 | | k5 | | m5 | | n5 | |
| | | sup. | inf. | sup. | inf. | sup. | inf. | sup. | inf. | sup. | inf. |
| mm | mm | µm | | | | | | | | | |
| 6 | 10 | +4,5 | -4,5 | +5 | +1 | +7 | +1 | +12 | +6 | +16 | +10 |
| 10 | 18 | +5,5 | -5,5 | +6 | +1 | +9 | +1 | +15 | +7 | +20 | +12 |
| 18 | 30 | +6,5 | -6,5 | +8 | +2 | +11 | +2 | +17 | +8 | +24 | +15 |
| 30 | 50 | +8 | -8 | +9 | +2 | +13 | +2 | +20 | +9 | +28 | +17 |
| 50 | 80 | +9,5 | -9,5 | +10 | +2 | +15 | +2 | +24 | +11 | +33 | +20 |
| 80 | 120 | +11 | -11 | +13 | +3 | +18 | +3 | +28 | +13 | +38 | +23 |
| 120 | 180 | +12,5 | -12,5 | +15 | +3 | +21 | +3 | +33 | +15 | +45 | +27 |
| 180 | 250 | +14,5 | -14,5 | +18 | +4 | +24 | +4 | +37 | +17 | +51 | +31 |
| 250 | 315 | +16 | -16 | +20 | +4 | +27 | +4 | +43 | +20 | +57 | +34 |