

BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE
SERIE SCIENCES ET TECHNIQUES INDUSTRIELLES
GENIE MECANIQUE options A et B

SESSION 1999

EPREUVE : ETUDE DES CONSTRUCTIONS

Durée : 6 heures

Coefficient : 8

REHAUSSE ELECTRIQUE DE SIEGE

AUCUN DOCUMENT N'EST AUTORISE

MOYENS DE CALCUL AUTORISES :

Calculatrice électronique 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 (conformément à la circulaire N°99-018 du 1 février 1999).

Ce sujet comprend 3 dossiers de couleurs différentes :

- **Dossier Technique (DT1 à DT7) jaune**
- **Dossier Travail demandé (pages 1/7 à 7/7)..... vert**
- **Dossier des « Documents réponses» (DR1 à DR5) blanc**

Les candidats rédigeront les réponses aux questions posées sur feuille de copie ou, lorsque cela est indiqué dans le sujet, sur les « documents réponses» prévus à cet effet.

Tous les documents "réponses" même vierges sont à remettre en fin d'épreuve.

DOSSIER TECHNIQUE

Ce dossier comporte 7 documents numérotés de DT1 à DT7 .

DT1 et 2 Présentation, principe de fonctionnement et caractéristiques techniques.

DT3 Perspectives assemblées et éclatées du mécanisme.

DT4 Dessin d'ensemble du système de rehausse.

DT5 Nomenclature partielle.

DT6 Plan du Réducteur 13.

DT7 Documentation relative à la conception.

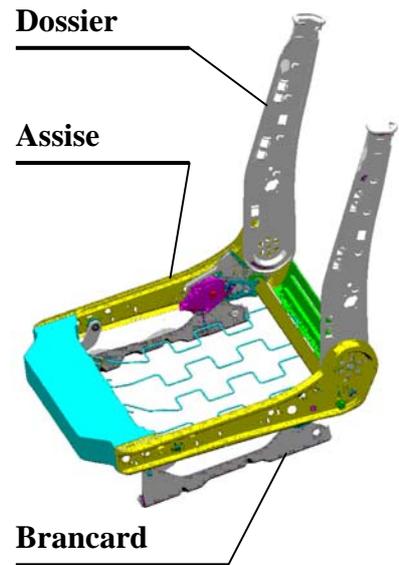
1) MISE EN SITUATION

De nos jours les véhicules haut de gamme sont fréquemment équipés de sièges avant motorisés à réglages multiples dont la position est mémorisable pour plusieurs conducteurs. Les trois réglages à commande électrique les plus courants sont :

-**Avance ou recul du siège** : Cette motorisation concerne la glissière située entre les brancards et le plancher ; elle n'est ni étudiée ni représentée.

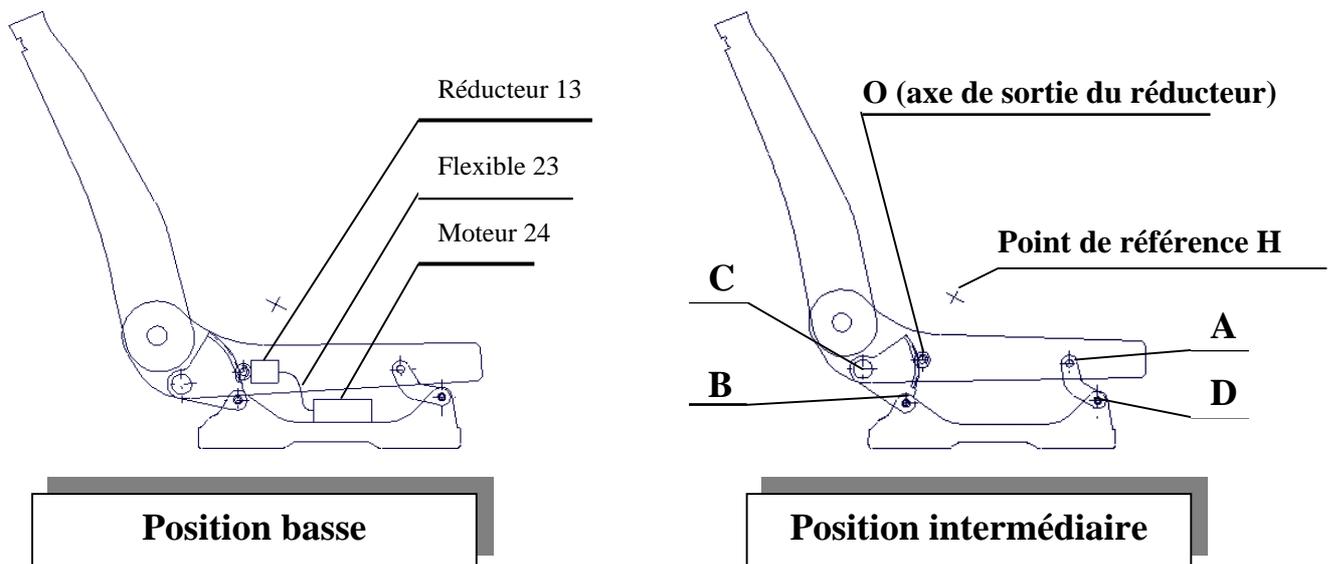
-**Inclinaison du dossier** : Cette motorisation concerne la liaison pivot entre l'assise et le dossier inclinable ; elle n'est ni étudiée ni représentée.

-**Hauteur du siège** : Cette motorisation va permettre de faire varier la hauteur de l'assise par rapport aux brancards.



C'est ce dernier système de rehausse que nous allons étudier. Il permet à l'utilisateur de régler la hauteur de son siège par simple action sur deux commandes électriques (montée ou descente)

2) FONCTIONNEMENT (Voir document DT3 ,DT4 et DT5)



2.1) Fonctionnement du système de rehausse

Le **moteur électrique (24)** fixé sous le siège transmet la puissance nécessaire à l'entrée du **réducteur (13)** par l'intermédiaire du **flexible de transmission (23)**.

Ce flexible est constitué d'une gaine tubulaire fixe liée d'un côté au moteur, de l'autre au réducteur. A l'intérieur de celle-ci tourne un câble flexible qui joue le rôle d'un arbre de transmission. Les extrémités de section carrée assurent l'accouplement.

-Le **réducteur (13)** est fixé à l'**assise (2)** par l'intermédiaire du **support baquet (4)** et par la vis **auto taraudeuse (14)** (coupe AA, document DT4).

-En sortie, le réducteur transmet le mouvement de rotation au **pignon (5)**. Ce pignon possède un axe de section carrée qui assure la transmission avec le réducteur.

-Ce **pignon (5)** engrène avec le **secteur denté (3)**, en liaison pivot d'axe (B, \vec{z}) avec le **brancard (1)** d'une part et en liaison pivot d'axe (C, \vec{z}) avec **l'assise (2)** d'autre part. L'engrènement de **(5)** et de **(3)** va provoquer le déplacement de **l'assise (2)**.

-L'**assise (2)** est maintenue à l'avant par la **bielle (7)** qui est en liaison pivot d'axe (D, \vec{z}) avec le **brancard (1)** et en liaison pivot d'axe (A, \vec{z}) avec **l'assise (2)**.

2.2) Fonctionnement du réducteur à vis sans fin (13) Voir document DT6

Le câble de transmission entraîne la **vis sans fin (37)** grâce à la forme intérieure de section carrée dans laquelle il est logé. Cette vis sans fin **(37)** entraîne les deux demi-roues globiques **(35)** avec lesquelles elle engrène.

Les deux demi-roues **(35)** ainsi que le pignon **(34)** forment un ensemble cinématiquement lié. Ces pièces **(35)** servent de coussinets, pour le guidage en rotation de l'ensemble **(35, 34)** par rapport aux demi-carters **(31)** et **(32)**.

Le pignon **(34)** entraîne à son tour la roue composite de sortie **(33)** qui est en liaison pivot avec les demi-carters **(31)** et **(32)**.

3) Cahier des charges fonctionnel

Le C.D.C.F. est élaboré par le constructeur automobile. Il est destiné à l'équipementier (sous-traitant) qui concevra et livrera le siège. Ce document très complet décrit de façon claire et précise les différentes fonctions que doit remplir ce sous-ensemble.

4) Point de référence H Voir document DT1 (figure position intermédiaire)

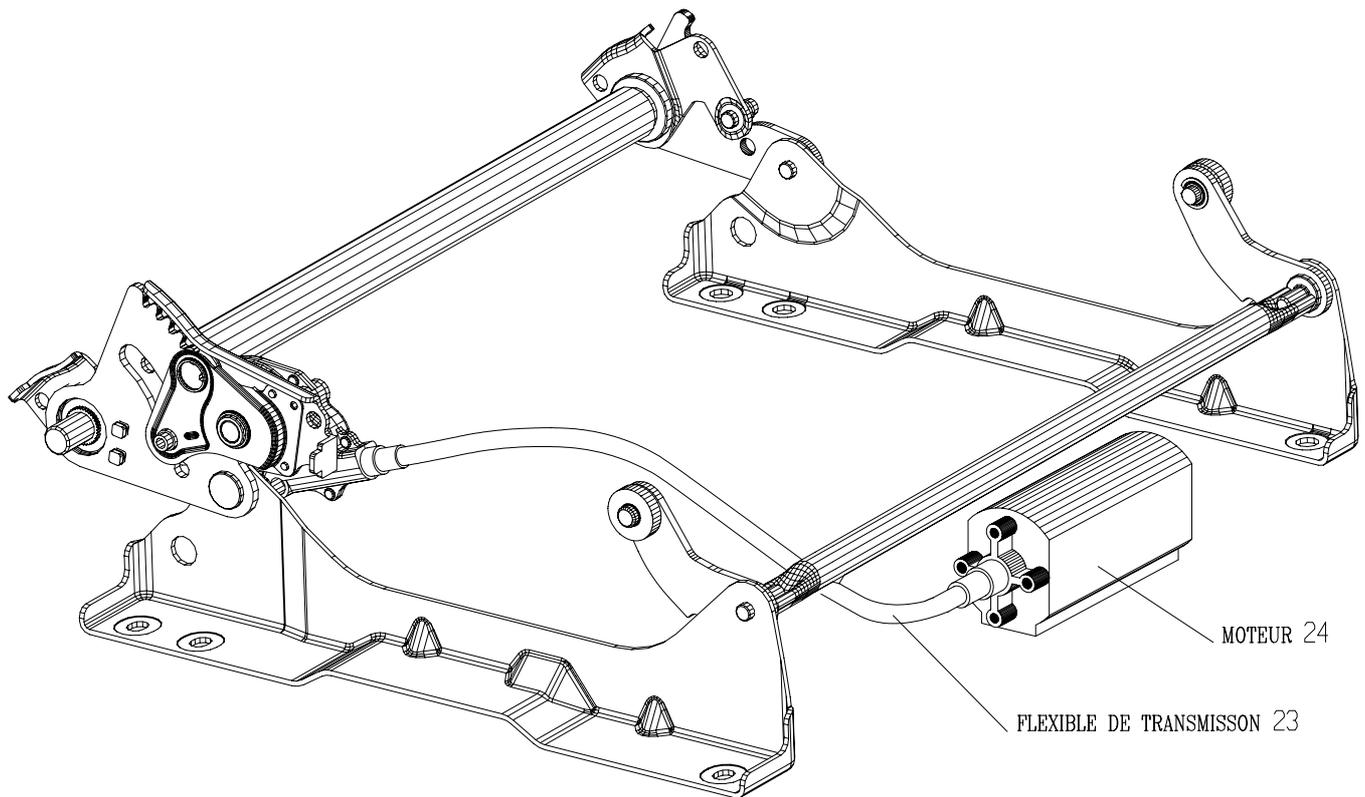
Afin de modéliser la position du passager sur son siège en vue de l'élaboration du C.D.C.F, l'équipementier et le client ont défini un point fictif de référence noté **H** lié à l'occupant du siège. Ce point **H** est situé au niveau des hanches de ce dernier et dans le plan de symétrie de l'ensemble {**assise plus dossier**}. Nous utiliserons ce point **H** lors de l'étude

5) Extrait du C.D.C.F. relatif au sous-ensemble REHAUSSE DE SIEGE

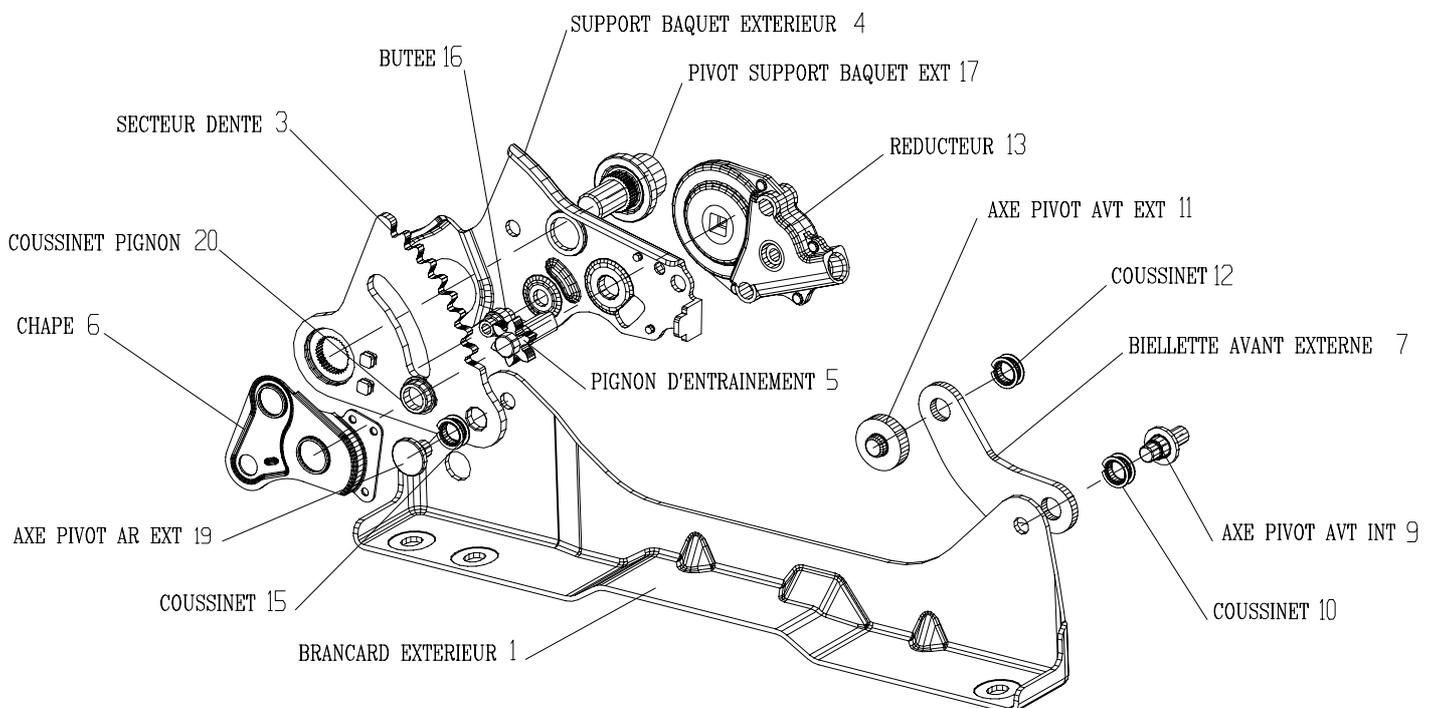
Fonctions techniques	Critères d'appréciations	Niveaux d'appréciations
Ft1: Rehausser le siège	Valeur de la composante verticale du déplacement du point H	Cette composante verticale doit être comprise entre 45 et 50 mm sur une manœuvre complète.
Ft2: Limiter la variation de fréquence de rotation du moteur électrique.	Le poids de référence de l'ensemble assise et passager est de 1200 N	La variation maximale de la fréquence de rotation doit rester inférieure à 10% sur l'ensemble du déplacement

Durant cette étude, on se propose de valider l'une après l'autre ces deux fonctions techniques. Le cas échéant, nous apporterons les modifications techniques nécessaires afin que ces fonctions puissent être correctement réalisées par le mécanisme.

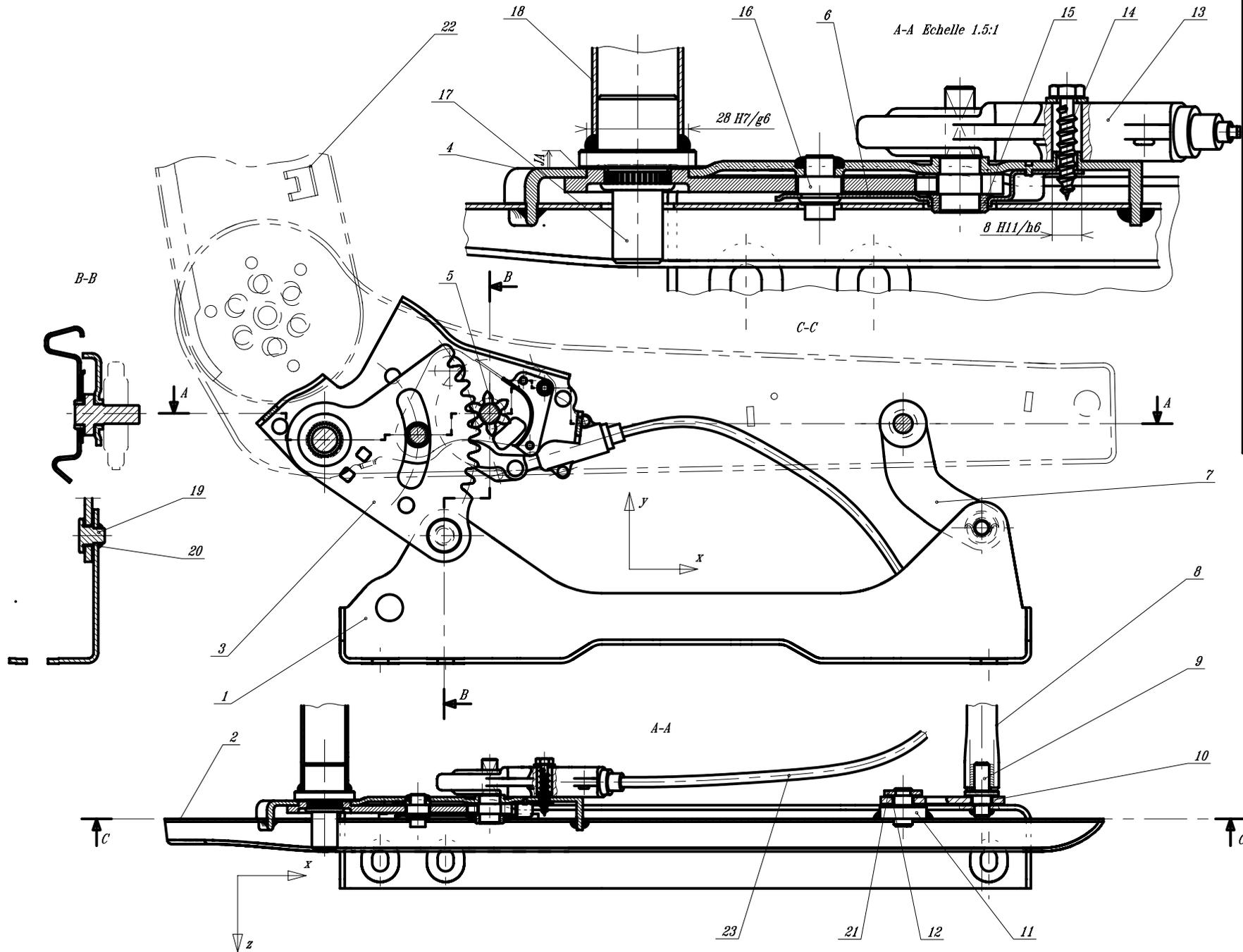
PERSPECTIVE DE L'ENSEMBLE (SANS ASSISE)



PERSPECTIVE ECLATEE DE L'ENSEMBLE EXTERNE (SANS ASSISE)



DT 3

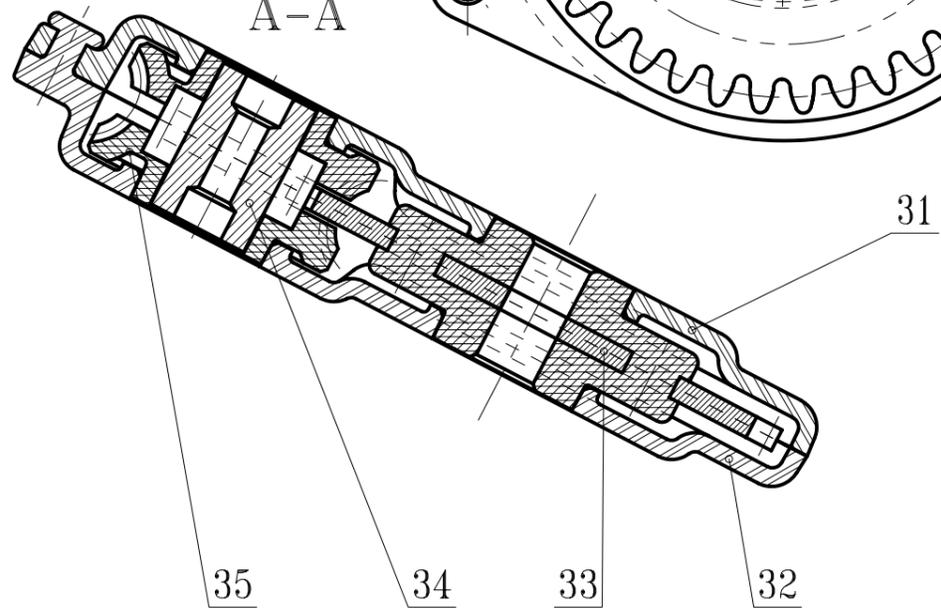
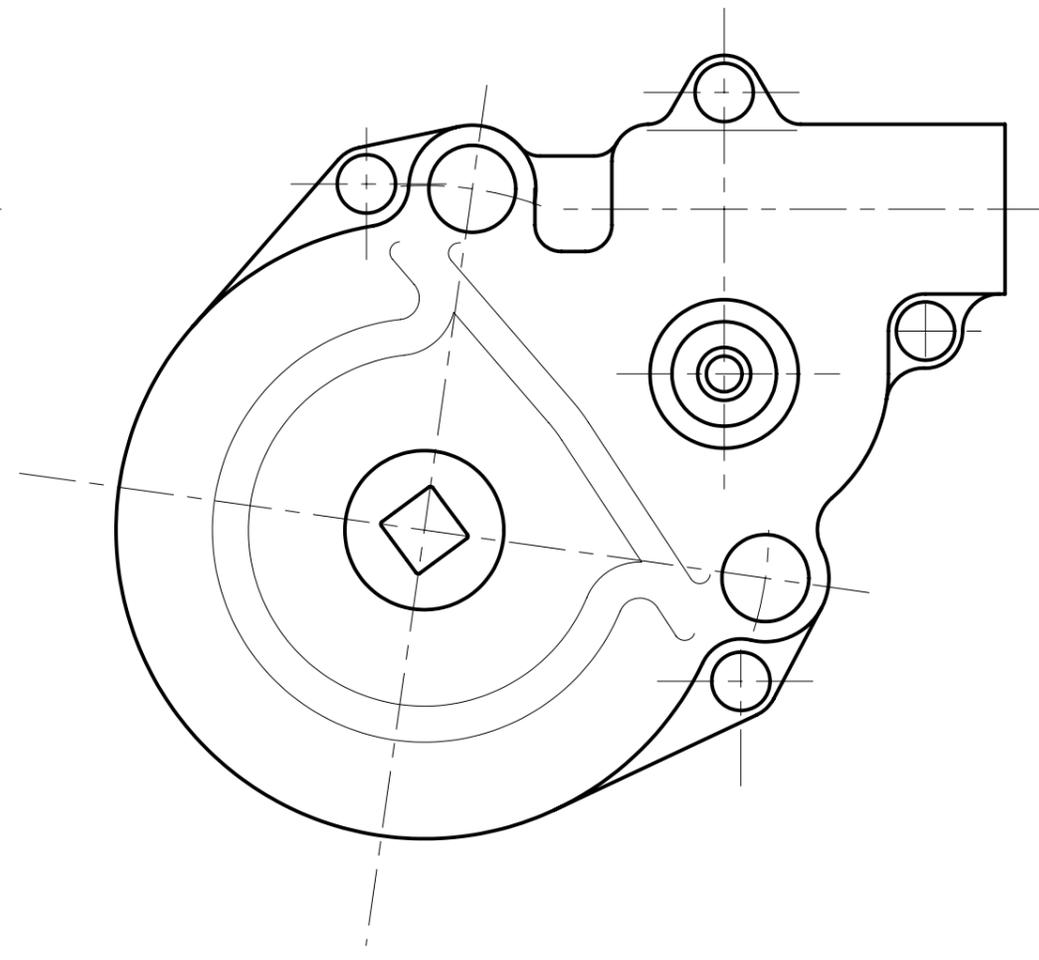
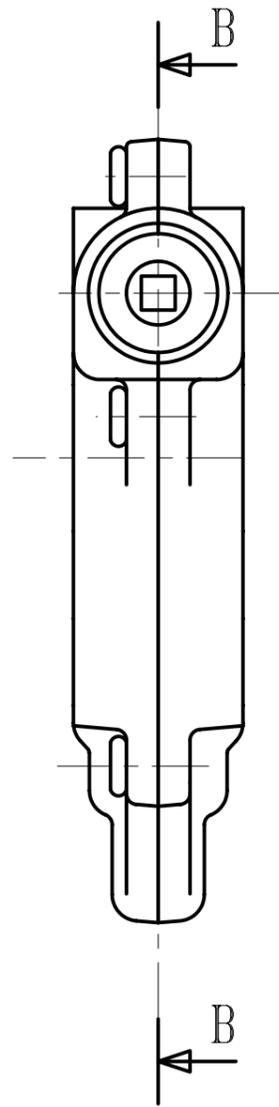
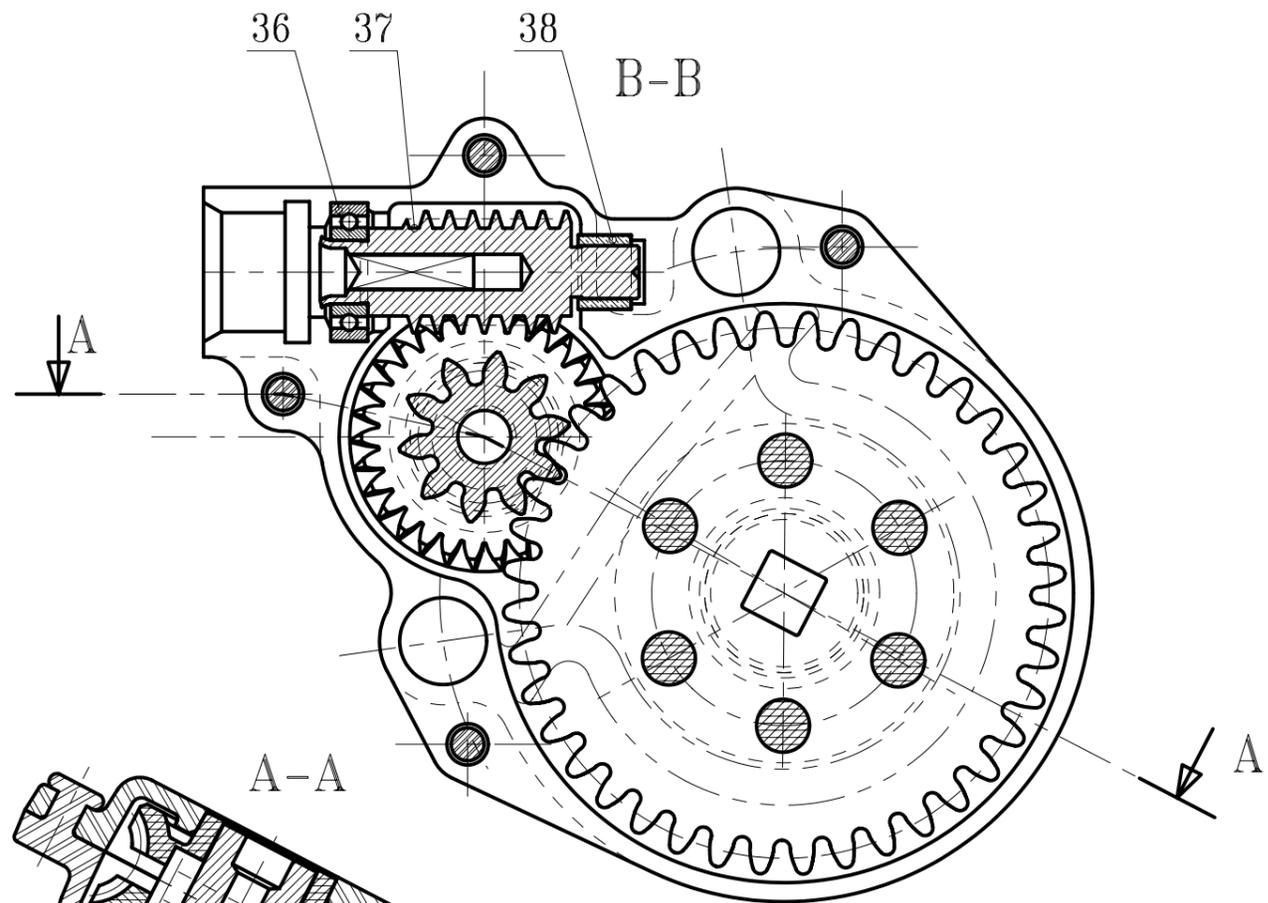


A-A Echelle 1.5:1

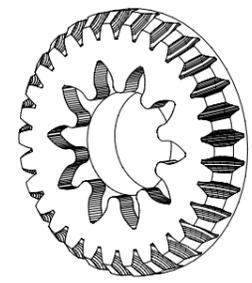
0	Rep. Nb	Désignation	Mat. ière	Observation	Référence
		REHAUSSE DE SIEGE			
		DT 4			
		Format : A2			
		Ech. : 0.75 : 1			
		Dessiné par :			
		Le 07/05/98			N°

38	1	Coussinet	Métafram	
37	1	Vis sans fin	18CrMo4	n7 = 1 filet
36	1	Roulement rigide à bille	SNR	
35	2	Roue globique	Thermoplastique POM	Z5 = 30dents
34	1	Pignon interne	C38	Z4 = 10 dents
33	1	Roue de sortie	C38 et thermoplastique	Z3 = 40 dents
32	1	Carter inférieur	A-U 5GT	
31	1	Carter supérieur	A-U 5GT	
22	1	Dossier	E240	
21	2	Rondelle d'arrêt		Soudée sur 11
20	2	Coussinet		Serti
19	2	Axe pivot arrière ext.	C38	
18	1	Tube arrière	E240	Soudé sur pivot 17.
17	2	Pivot support dossier ext.	C38	
16	1	Butée	C38	Serti
15	1	Coussinet		Serti
14	1	Vis auto taraudeuse		
13	1	Réducteur		DT6
12	2	Coussinet		Serti
11	2	Axe pivot avant ext	C38	Soudé sur 2
10	2	Coussinet		Serti
9	2	Axe pivot avant intérieur	C38	Soudé sur 1
8	1	Tube avant	E240	Soudé sur pivot 9.
7	2	Biellette avant	E240	
6	1	Chape	E240	
5	1	Pignon	18CrMo4	
4	1	Flan assise	E240	
3	1	Secteur denté	20NiCr6	Serti sur 17
2	1	Assise	E240	
1	2	Brancard externe	E240	
REP	NBRE	DESIGNATION	MATIERE	OBSERVATIONS

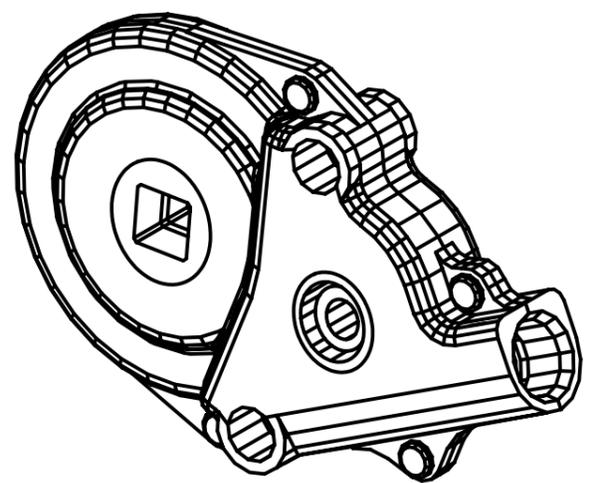
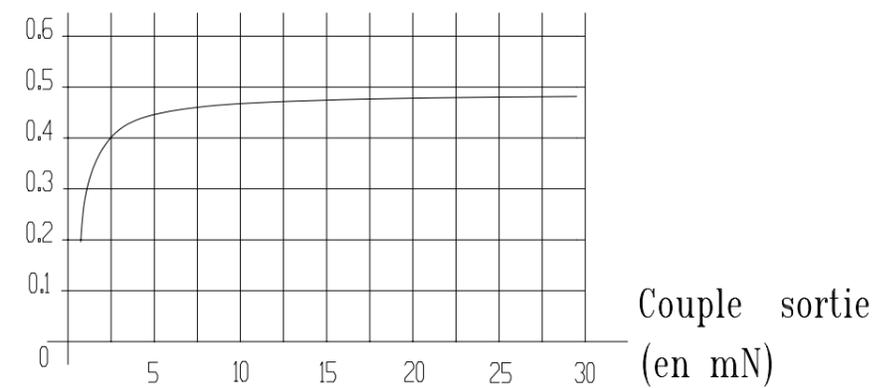
DT5



35 SEUL



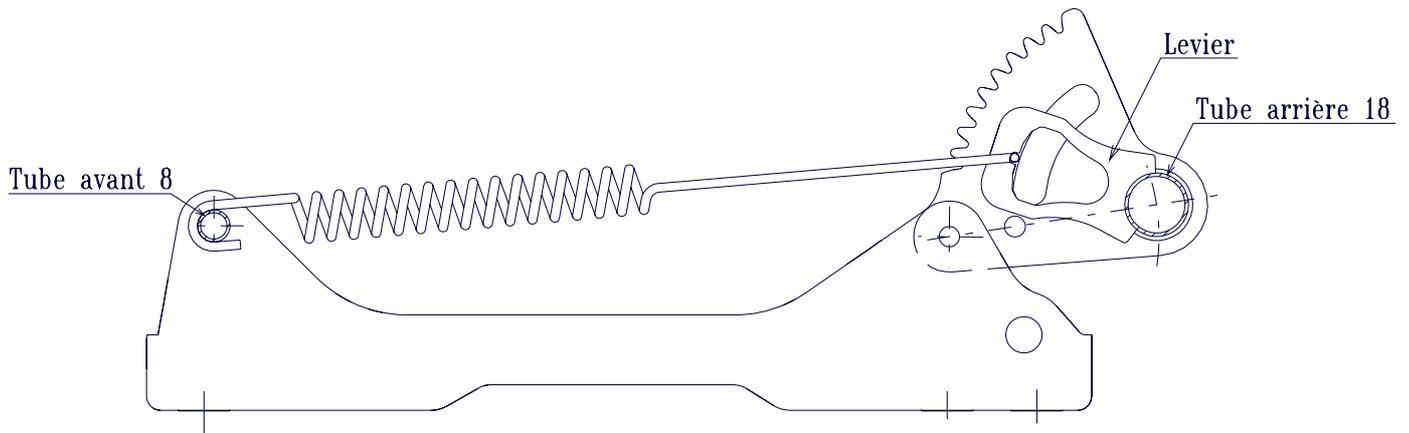
RENDEMENT (à 23° C)



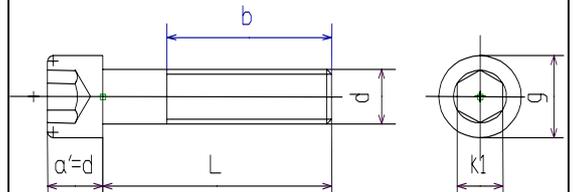
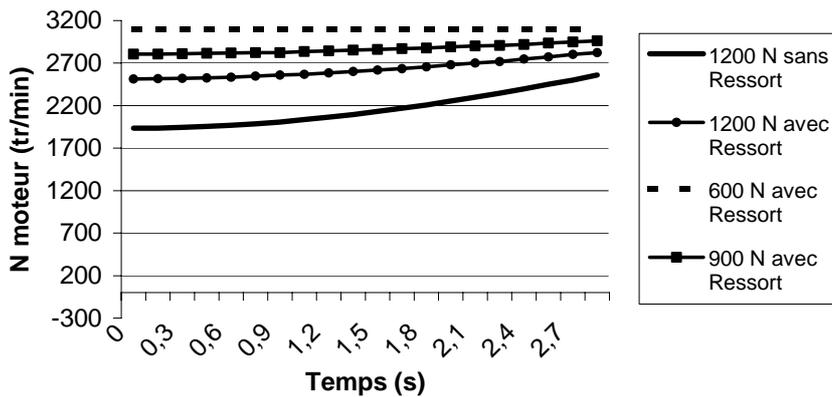
NOTA:GRAISSAGE PALIERS ET DENTURES:GRAISSE AEROSHELL G6

		REDUCTEUR VIS SANS FIN	
Format : A3 Ech. 1.5:1		<i>DT 6</i>	
Dessiné par :			
Le 17/3/98		N°	

Implantation d'un ressort de compensation

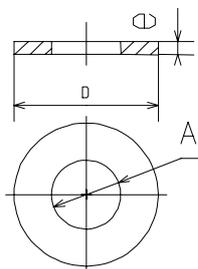


Influence du ressort de compensation suivant le poids de l'occupant



d	k1	g	L (standards)
4	3	7	12,16,18,20,25,30,35
6	5	10	12,16,18,20,25,30,35
8	6	13	12,16,18,20,25,30,35
10	8	16	12,16,18,20,25,30,35

d	4	6	8	10
L	b mini			
12
16	14	.	.	.
18	14	.	.	.
20	14	18	.	.
25	14	18	22	.
30	14	18	22	26
35	14	18	22	26



d	D	A	e
4	10	4.3	0.8
6	14	6.4	1.2
8	18	8.4	1.5
10	22	10.5	2

DT7

DOSSIER "TRAVAIL DEMANDE"

Le sujet est composé de 5 parties.

Ce dossier comporte 7 feuilles numérotées de 1/7 à 7/7.

Il est conseillé de consacrer à chacune des parties la durée suivante :

Lecture du dossier et des documents techniques	0h 30 min
1^{ère} Partie : Analyse et compréhension du mécanisme Validation de la fonction technique FT1	0h 45 min
2^{ème} Partie : Analyse statique du système de rehausse de siège	1h 15 min
3^{ème} Partie : Etude de la transmission de puissance	1h 30 min
4^{ème} Partie : Modification constructive visant à valider la fonction technique FT2.	1h 15 min
5^{ème} Partie : Définition d'une pièce	0h 45 min

VALIDATION DE LA FONCTION TECHNIQUE Ft1**1) ANALYSE ET COMPREHENSION DU MECANISME DE REHAUSSE**

Cette partie a pour but de faciliter la compréhension du mécanisme de rehausse du siège, il est conseillé de la traiter en premier lieu après avoir lu les documents de présentation.

1-1) Analyse d'une solution constructive (réponse sur feuille de copie)

A partir du dessin d'ensemble **DT4**, coupe A-A, et de la description du dossier technique:

⇒ Préciser le type de la liaison entre le pignon (**5**) et l'ensemble (**4, 6**).

⇒ Quel est le rôle de la pièce (**15**) ? (*document DT4*).

1-2) Etude du mouvement de rehausse (voir documents DT1, DT4 et DR1)

Le schéma cinématique du mécanisme de rehausse est défini **fig1** sur le document **DR1** ainsi que certaines des liaisons entre les ensembles, **fig2**.

Nous avons défini les classes d'équivalence cinématiques suivantes :

-**E1**=ensemble des pièces en liaison encastrement avec le brancard **1**.

-**E2**=ensemble des pièces en liaison encastrement avec l'ensemble : assise **2** plus dossier **22** .

-**E3**=ensemble des pièces en liaison encastrement avec le secteur denté **3**.

Objectif de l'étude : On se propose de représenter, sur le document **DR1**, le système de rehausse lorsque le siège est en position haute de manière à valider la réalisation de la fonction technique **Ft1** (définie sur le document **DT2**)

Conditions de l'étude : Le siège est représenté en position basse. Pour passer en position haute, l'ensemble **E3** doit effectuer une rotation de 51° par rapport à **E1**.

Remarques : Tous les traits de construction doivent apparaître sur le document **DR1 fig1**.

Les justifications demandées seront rédigées sur feuille de copie.

Note : Pour certains tracés, le candidat pourra utiliser une règle graduée si l'amplitude du compas est insuffisante.

1-2-1) Tracé de la trajectoire du point $A \in 7/E1$

⇒ Donner la nature du mouvement de $7/E1$. En déduire la nature de la trajectoire du point $A \in 7/E1$.

⇒ Tracer la trajectoire du point $A \in 7/E1$.

1-2-2) Tracé du point C' : position du point C, pour le siège en position haute

⇒ Préciser la nature du mouvement de $E3/E1$.

⇒ Tracer la trajectoire du point $C \in E3/E1$ ainsi que le point C'.

⇒ Tracer complètement $E3$ dans cette position.

1-2-3) Tracé de l'ensemble E2 et du pignon 5 en position haute

⇒ Tracer le point A', nouvelle position de A

⇒ Représenter l'ensemble $E2$ en position haute.

⇒ Représenter la pièce 5 en position haute.

1-3) Réalisation de la fonction technique Ft1

Hypothèses : Le point **H** (lié à l'occupant du siège) est fixe par rapport à **E2**.

Objectifs : On se propose de tracer le point **H'**, correspondant à la position du point **H** lorsque le siège est en position haute.

En remarquant que le triangle (C,H,A) est indéformable, sur le document **DR1**:

⇒ Tracer le point **H'**.

⇒ Mesurer puis coter l'élévation verticale du point **H** pour passer en **H'**.

⇒ Le niveau d'appréciation, énoncé sur le document **DT2**, de la fonction technique **Ft1** du C.D.C.F. est-il respecté ?

VALIDATION DE LA FONCTION TECHNIQUE Ft2
--

Cette étude comporte plusieurs parties qui se succèdent chronologiquement afin d'aboutir à la validation de cette fonction technique (définie sur le document **DT2**).

Ces parties peuvent malgré tout être traitées indépendamment l'une de l'autre.

2) ANALYSE STATIQUE DU SYSTEME DE REHAUSSE DE SIEGE**Conditions de l'étude :**

-Le système roue et vis du réducteur est irréversible. L'ensemble est donc fixe après le réglage de hauteur et le moteur n'exerce plus aucune action mécanique sur l'ensemble étudié.

-Le poids total de l'ensemble constitué de **E2** et de l'occupant du siège est de 1200 N.

-Les actions mécaniques mises en jeu dans cette étude sont modélisables par des glisseurs.

-Le poids propre de chaque pièce (sauf **E2**) est négligeable devant l'intensité des autres actions mécaniques.

-Les liaisons sont considérées parfaites (sans jeu et sans frottement).

2-1) Etude de l'équilibre de la biellette 7 (voir **DR1** et **DR2**, réponse sur feuille de copie)

En analysant le graphe des liaisons document **DR1 fig2** et en particulier la frontière isolant **7** du reste du mécanisme, nous constatons que cette dernière est coupée en deux endroits. Cela signifie que deux actions de liaisons sont appliquées sur **7**.

⇒ Montrer que le support des actions mécaniques extérieures appliquées sur **7** est la droite (A,D).

2-2) Etude de l'équilibre de l'ensemble $S = \{E2, E3, 5, occupant\}$

Remarque : La résolution doit être **graphique**, les tracés seront réalisés sur le document **DR2**. Les justifications seront présentées sur feuilles de copie.

En analysant le graphe des liaisons document **DR1 fig2** et en particulier la frontière isolant **S** du reste du mécanisme, nous constatons que cette dernière est coupée en deux endroits. Cela signifie que deux actions de liaisons sont appliquées sur **S**.

A ces actions mécaniques de liaison s'ajoute une action à distance qui est le poids de **E2** plus celui de l'**occupant**. Cette action est supposée répartie de manière équilibrée sur chacun des deux brancards.

Le plan de l'étude est le plan médian du secteur **5**. Le poids de **{E2+occupant}** sera modélisé par un vecteur \vec{P} appliqué à la projection orthogonale du point de référence **H** sur le plan d'étude: $\vec{P} = -600 \cdot \vec{y}$

⇒ Faire le bilan des actions mécaniques extérieures appliquées à l'ensemble isolé.

⇒ Enoncer le principe fondamental de la statique pour cette forme de résolution graphique.

⇒ Déterminer complètement $\overline{A(7 \rightarrow E2)}$ ainsi que $\overline{B(E1 \rightarrow E3)}$.

2-3) Etude de l'équilibre de E3

Remarque : La résolution sera analytique sur feuille de copie.

Conditions de l'étude : L'analyse sera traitée en problème plan, dans le plan médian du secteur **3**. Le repère de référence sera **R** {**C, X, Y, Z**}.

L'ensemble est toujours immobile. En analysant le graphe des liaisons document **DR1 fig2** et en particulier la frontière isolant **E3** du reste du mécanisme, nous constatons que cette dernière est coupée en trois endroits. Cela signifie que trois actions de liaisons sont appliquées sur **E3**.

Données :

L'action de l'ensemble des deux brancards sur le secteur **E3** est modélisée au point **B**, dans le repère **R** et au point **C** dans ce même repère par le torseur :

$$\{T(E1 \rightarrow E3)\}_B = \begin{Bmatrix} 346 & 0 \\ 996 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_R \quad \{T(E1 \rightarrow E3)\}_C = \begin{Bmatrix} 346 & 0 \\ 996 & 0 \\ 0 & 85,2 \end{Bmatrix}_R \quad \text{unités: N et N.m}$$

L'action du pignon **5** sur le secteur denté **E3** est modélisée au point **E** par un glisseur porté par la droite de poussée Δ (droite d'action faisant un angle de 82° avec (C, \vec{x})) voir **DR2, fig3**. Le torseur représentatif de ce glisseur, au point **E**, dans le repère **R** est:

$$\{T(5 \rightarrow E3)\}_E = \begin{Bmatrix} X_{5 \rightarrow E3} & 0 \\ Y_{5 \rightarrow E3} & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_R$$

Ecrit au point **C**, la composante de moment sur **Z** de ce torseur devient:

$$79,2 \cdot 10^{-3} \cdot Y_{5 \rightarrow E3} - 17,5 \cdot 10^{-3} \cdot X_{5 \rightarrow E3} \quad \text{unités: m et N}$$

2-3-1) E3 est en liaison pivot d'axe (C, \vec{z}) avec **E2**.

⇒ Exprimer le torseur d'actions transmissibles associé à cette liaison pivot au point **C** dans le repère **R**.

2-3-2) Appliquer le principe fondamental de la statique sous une forme analytique au point **C**.

⇒ En déduire l'expression des trois équations d'équilibre.

2-3-3) $X_{5 \rightarrow E3}$ et $Y_{5 \rightarrow E3}$ composantes de $\overrightarrow{E(5 \rightarrow E3)}$ sont liées par la relation $\frac{Y_{5 \rightarrow E3}}{X_{5 \rightarrow E3}} = \text{tg } 82^\circ$

⇒ Déterminer les valeurs de $X_{5 \rightarrow E3}$ et $Y_{5 \rightarrow E3}$ à l'aide d'une équation d'équilibre.

⇒ En déduire l'intensité de la norme $\|\overrightarrow{E(5 \rightarrow E3)}\|$.

3) TRANSMISSION DE PUISSANCE

3-1) Analyse de solutions constructives

3-1-1) A partir du dessin d'ensemble **DT4**, coupe A-A, et de la description du dossier technique **DT2**.

⇒ Expliquer en quelques phrases concises la solution constructive réalisant la liaison encastrement démontable entre **13** et **4**.

3-1-2) A partir du dessin d'ensemble **DT6**:

⇒ Expliquer succinctement comment est réalisé l'arrêt en rotation entre le pignon (34) et les deux demi-roues (35) (consulter la vue en perspective de 35 sur le document DT6).

⇒ La pièce (33) est réalisée en deux parties, citer un procédé d'obtention qui permet cette réalisation.

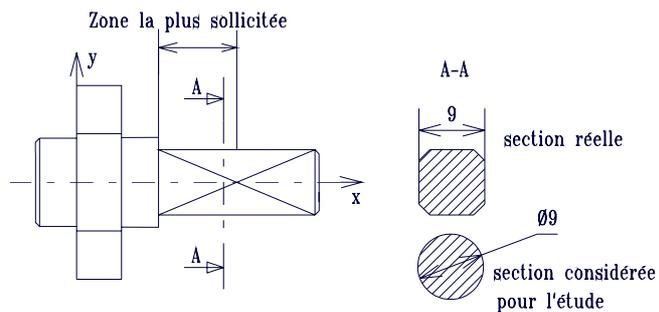
3-2) Vérification de la résistance de l'arbre du pignon 5

Objectif : Vérifier le dimensionnement de cette pièce dans la zone la plus sollicitée.

Données – Hypothèses

-Une étude préliminaire a permis de déterminer le torseur associé aux actions de cohésions au sein de la zone la plus sollicitée de la poutre :

$$\{T \text{ coh}\}_G = \begin{Bmatrix} 0 & 8.65 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_R \quad \text{unité: N.m}$$



-Le point G, sur l'axe de l'arbre, est le centre de la section de coupe: section A-A ci-contre.

-En première approximation, pour la recherche des contraintes, nous prendrons comme modèle d'étude une poutre circulaire dont le diamètre est inscrit dans un carré de 9mm de coté.

-La section prise en compte sera donc une section circulaire de diamètre **9mm** dans la zone la plus sollicitée.

-La contrainte limite élastique de cisaillement du matériau est : $\tau_e = 400 \text{ Mpa}$

-Le coefficient de sécurité adopté est : $s = 4$

-L'accident géométrique dû à la présence de l'épaule situé à gauche de la zone la plus sollicitée engendre un phénomène de concentration de contrainte de coefficient $k = 1.5$

3-2-1) En examinant la forme du torseur de cohésion, préciser la nature de la sollicitation.

3-2-2) Calculer :

⇒ le moment quadratique polaire de la section droite considérée ; Rappel : $I_G = \frac{\pi D^4}{32}$

⇒ la contrainte nominale $\tau_{0 \text{ maxi}}$; Rappel : $\tau_{0 \text{ maxi}} = \frac{M_t \cdot D/2}{I_G}$

3-2-3) Calculer la contrainte maximum réelle τ_{maxi} et conclure quand à la résistance mécanique de l'axe.

3-3) Détermination du couple en entrée du réducteur

Objectif de l'étude : Le couple en sortie de réducteur $N(33 \rightarrow 5)$, a une intensité de 8,65 Nm. On se propose maintenant de déterminer le couple, en entrée de réducteur noté **Cm**, que devra exercer le moteur électrique **24** par l'intermédiaire du flexible de transmission **23** sur la vis sans fin **37** afin de disposer, en sortie du réducteur de la valeur nécessaire au mouvement de la rehausse.

3-3-1) A partir de :
 -du dessin d'ensemble du réducteur **DT6**,
 -de la nomenclature **DT5**,
 -de la description du réducteur :dossier technique **DT2**.

⇒ déterminer le rapport de transmission du réducteur : ω_{33}/ω_{37}

3-3-2) Donnée : $\| N(33 \rightarrow 5) \| = 8.65 \text{ N.m}$

En utilisant la courbe donnant le rendement du réducteur en fonction du couple en sortie définie sur le document **DT6** :

⇒ Déterminer la valeur du rendement, noté η , du réducteur dans le cas de figure de l'étude.

⇒ En déduire la valeur du couple qui doit être appliqué à l'entrée du réducteur.

3-4) Détermination de la fréquence de rotation du moteur

Hypothèse : Nous admettrons qu'il n'y a aucune perte par frottement entre la gaine et le flexible. Nous prendrons pour cette question $C_m = 0,15 \text{ N.m}$, intensité du couple exercé par le moteur à l'entrée du réducteur.

⇒ Déterminer sur la courbe caractéristique du moteur électrique $N = f(C_m)$, définie sur le document **DR3**, la fréquence de rotation du moteur pour ce cas d'étude.

Remarque : Laisser la construction apparaître sur le doc **DR3**

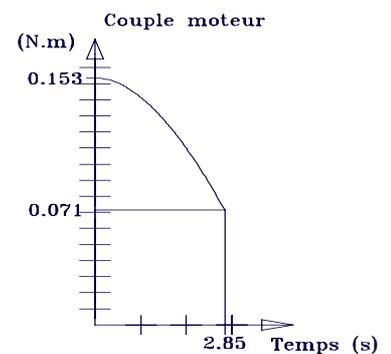
3-5) Détermination de la variation de fréquence de rotation du moteur

La courbe ci-contre donne la variation du couple moteur durant l'élévation complète du siège.

3-5-1) Pour les deux valeurs de couple ci-contre qui correspondent aux deux positions extrêmes du siège :

⇒ Déterminer les fréquences de rotation du moteur sur la courbe caractéristique $N = f(C_m)$.

⇒ Calculer le pourcentage de variation de la vitesse du moteur durant la manœuvre, par rapport à la valeur minimale.



3-5-2) Le niveau d'appréciation de la fonction technique **Ft2**, défini document **DT2**, est-il respecté ?

4) MODIFICATION CONSTRUCTIVE DESTINEE A VALIDER LA FONCTION FT2

Nous venons de vérifier que le cahier des charges n'est pas respecté. En effet la variation de fréquence de rotation du moteur dépasse largement 10%. Afin de résoudre ce problème, le bureau d'étude a décidé d'implanter un ressort de compensation.

Ce ressort est ancré d'une part sur le **tube avant 8** et d'autre part sur un levier soudé au **tube arrière 18** (voir document **DT7**). Sur ce document, le graphe montre, à titre indicatif, l'effet compensateur du ressort sur la variation de la vitesse de rotation du moteur pour différents poids des conducteurs. On peut constater que, pour des positions d'ancrage correctement choisies, ce ressort permet d'assurer de manière satisfaisante la fonction **Ft2**.

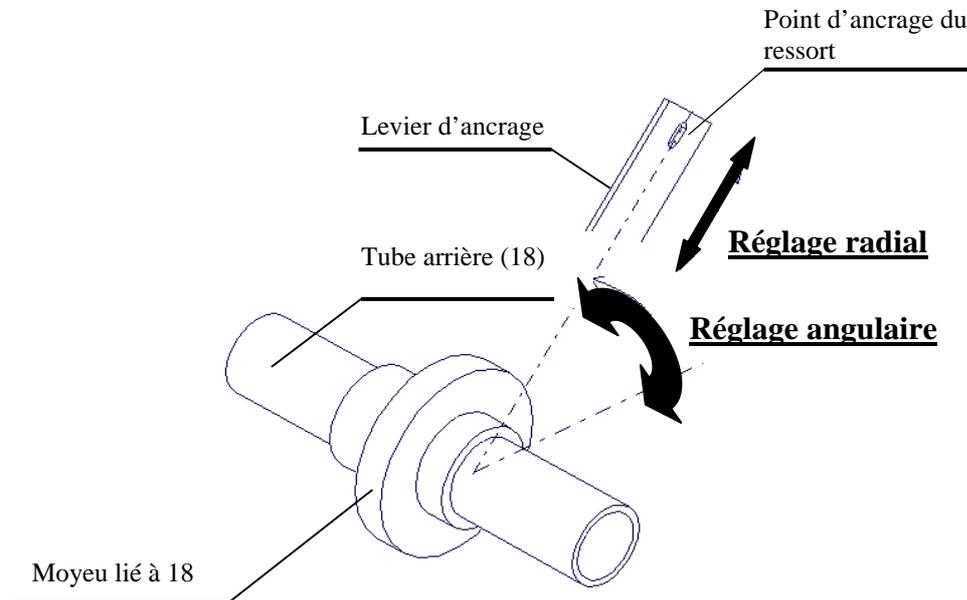
Réalisation constructive d'un prototype

Les études mécaniques précédentes ont été réalisées avec un certain nombre d'hypothèses restrictives en particulier de nombreux phénomènes de frottement ont été négligés. Il est donc indispensable qu'elles soient validées par une expérimentation sur un prototype avant d'envisager une production en grande série.

Une étude informatique a permis de prédéterminer la position d'ancrage du ressort. Ce prototype doit offrir la possibilité d'expérimenter ce mécanisme en faisant varier la position

d'ancrage du ressort sur le levier lié à (18). La réalisation de la liaison complète entre le levier et le tube arrière (18) devra permettre deux réglages dissociés (voir croquis ci-dessous):

- un réglage radial influant sur l'écartement du levier donc sur l'excentration du point d'ancrage;
- un réglage angulaire.



4-1) Niveaux de réglage

Les courbes du document **DR3** montrent le comportement du moteur électrique lors d'une manœuvre complète lorsque l'on fait varier la position du point d'ancrage du ressort suivant 2 cas de figure (avec un poids d'ensemble de 1200N) :

- valeur angulaire constante (30°) et *réglage sur l'écart radial*.
 - écart radial constant (60 mm) et *réglage sur la position angulaire*.
- ⇒ Sur les courbes du document **DR3**, rechercher graphiquement les bornes qui correspondent au niveau d'appréciation de la fonction **Ft2** (variation maximale de 10%).
- ⇒ En déduire les plages de réglage minimales, débattements nécessaires que l'on devra réaliser sur le prototype et compléter sur **DR3** le cases correspondantes.

4-2) Représentation d'une solution (document **DR4**)

La solution constructive à définir comporte 2 pièces (en dehors des composants d'assemblage):

- une bride de mise en position angulaire (non représentée sur **DR4**) en liaison encastrement réglable avec un moyeu (déjà représenté sur **DR4**) soudé sur le tube (18),
- un levier d'ancrage qui permettra l'accrochage du ressort et le réglage radial du point d'ancrage. Ce levier sera en liaison encastrement réglable avec la bride.

Contraintes:

- sur la liaison encastrement démontable et réglable de la bride sur le moyeu:
 - la mise en position sera réalisée par un centrage court plus un appui plan sur le moyeu;

- le maintien en position sera réalisé par l'intermédiaire de 3 vis Chc M6 de longueur à définir (tableau sur document DT7);
 - l'amplitude du réglage angulaire, légèrement majorée, est définie par des traits d'axe sur le document DR4;
 - cette bride sera obtenue à partir d'un brut prismatique usiné par contournage sur une fraiseuse à commande numérique.
- sur la liaison encastrement démontable et réglable entre le levier et la bride:
 - la mise en position du levier sur la bride sera réalisé par guidage prismatique simple;
 - le maintien en position sera réalisé par l'intermédiaire de 2 vis Chc M6-12 (tableau sur document DT7);
 - l'amplitude du réglage radial, légèrement majorée, sera de 8 mm et également répartie de part et d'autre de la position radiale fixée à 60 mm du point d'accrochage du ressort
- ⇒ Représentez sur les 2 vues du document **DR4** la solution constructive retenue à l'échelle 1 :1
(respecter la coupe à plans parallèles qui passe par une vis de maintien en position du levier sur la bride)

5) DEFINITION D'UNE PIECE

Les tracés seront effectués sur le document **DR5** qui représente partiellement le dessin de définition du **carter 31** à l'échelle 1 :

5-1) Représenter la vue de droite en coupe **B-B** (sans les formes cachées)

5-2) Eléments de cotation:

- ⇒ Colorier en rouge les surfaces fonctionnelles concernant le guidage en rotation de la **vis 37**.
- ⇒ Colorier en vert les surfaces fonctionnelles concernant le guidage en rotation de la **roue 33**.

DOSSIER "DOCUMENTS REPONSES"

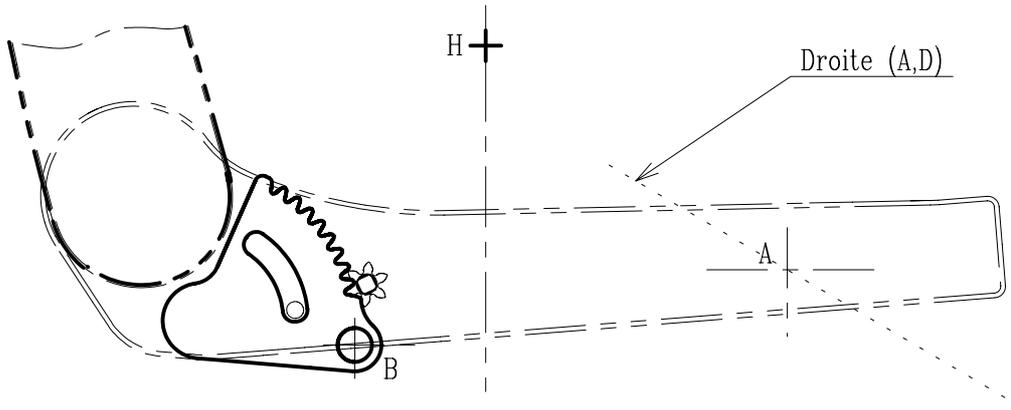
Ce dossier comporte 6 documents numérotés de DR1 à DR5.

- | | |
|-----|---|
| DR1 | Graphe des liaisons
Schéma cinématique du siège |
| DR2 | Biellette 7 isolé
Ensemble S isolé
Secteur denté 3 isolé |
| DR3 | Courbe caractéristique : Moteur à courant continu
Identification des valeurs de réglage du prototype |
| DR4 | Solution constructive de la liaison complète entre le tube
arrière 18 et le levier d'ancrage du ressort. |
| DR5 | Dessin de définition du carter 31 |

**Tous ces documents, même vierges, sont à joindre
à la copie en fin d'épreuve.**

Ensemble $S = \{E2, E3, 5, occupant\}$

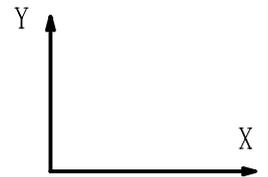
fig.2



Ech : 1cm \rightarrow 100 N

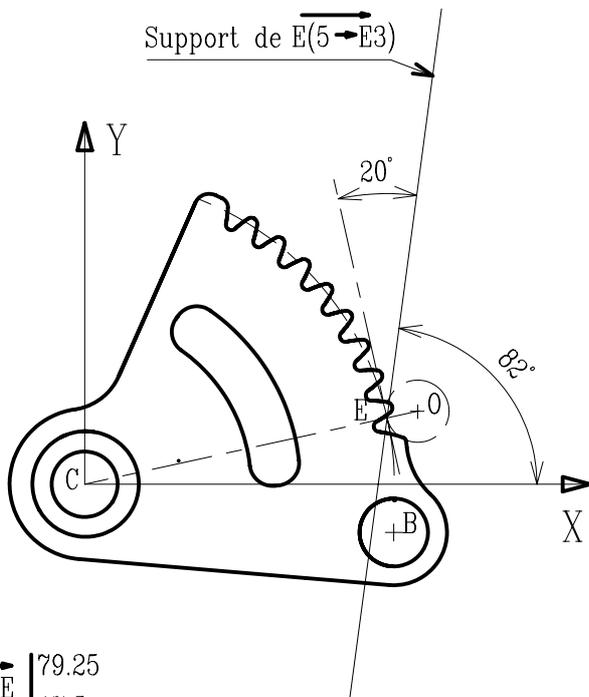
$$\| \vec{A}(7 \rightarrow E2) \| =$$

$$\| \vec{B}(E1 \rightarrow E3) \| =$$



Secteur denté E3

fig.3

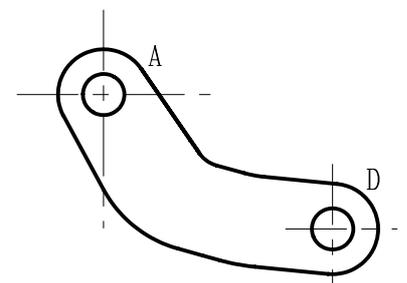


$$\vec{CE} \begin{cases} 79.25 \\ 17.5 \end{cases}$$

unité mm

fig.1

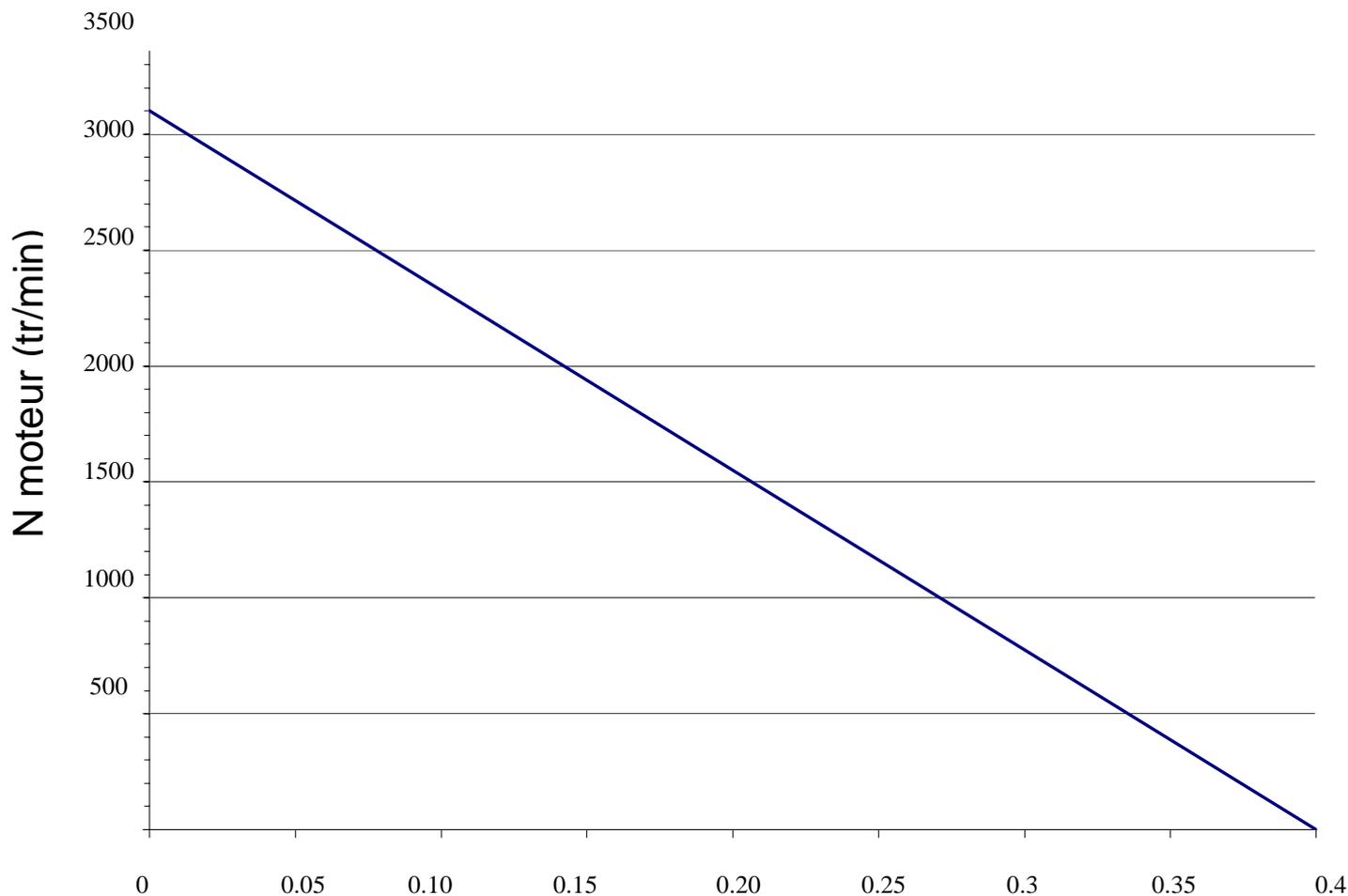
Biellette 7



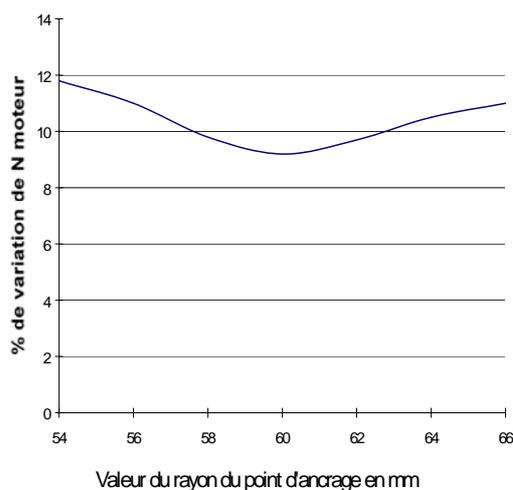
ME941

DR2

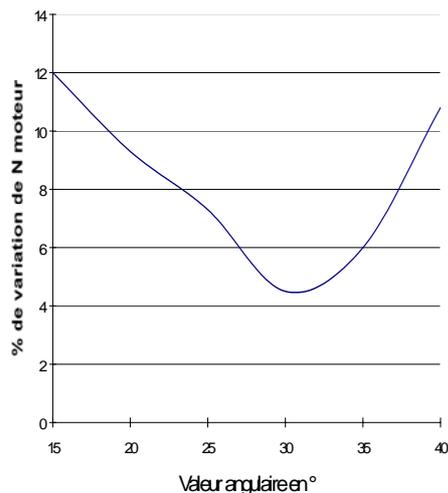
Courbe caractéristique Moteur à Courant Continu



Identification des valeurs de réglage du prototype Cm (N.m)

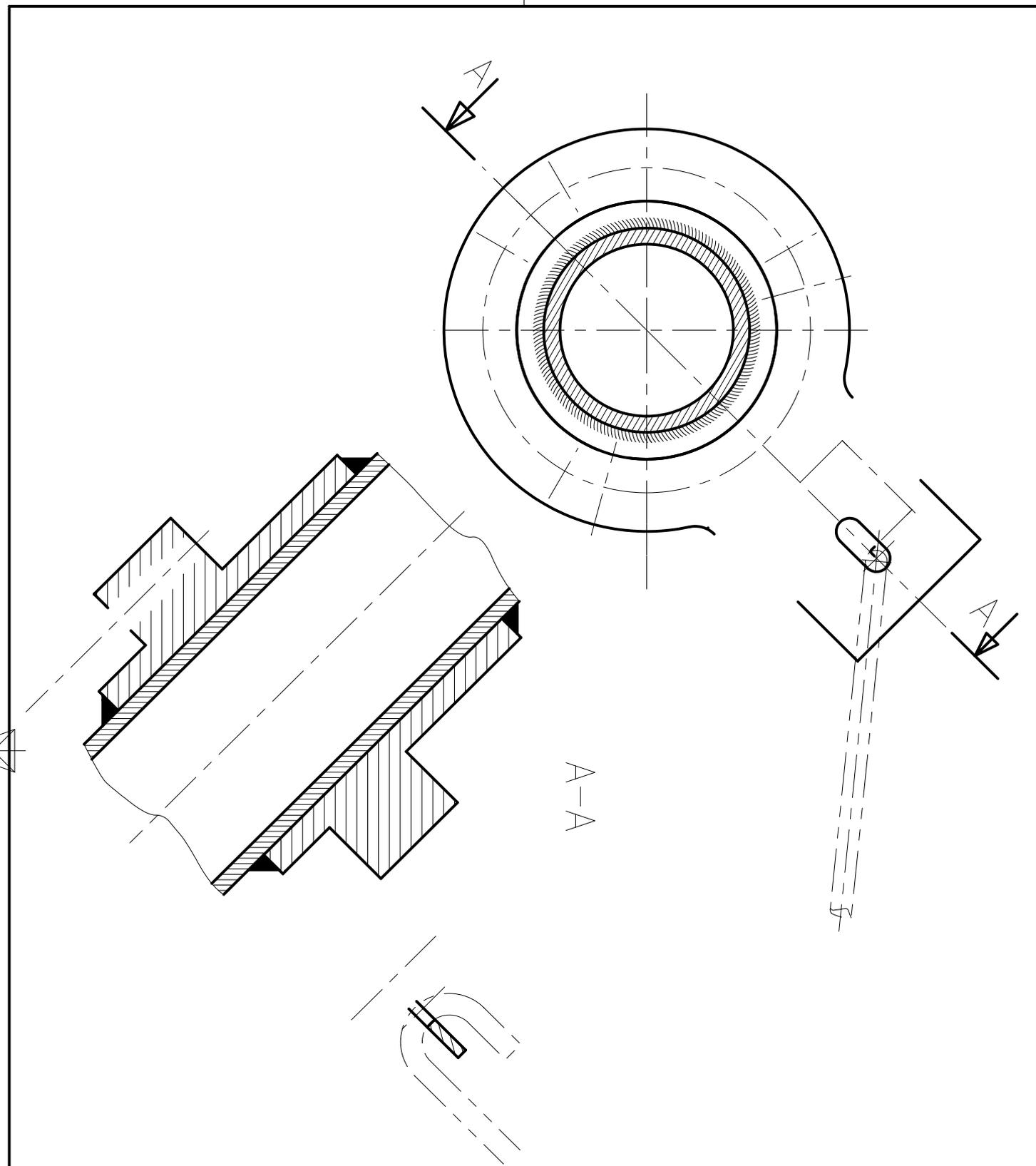


Plage radiale:

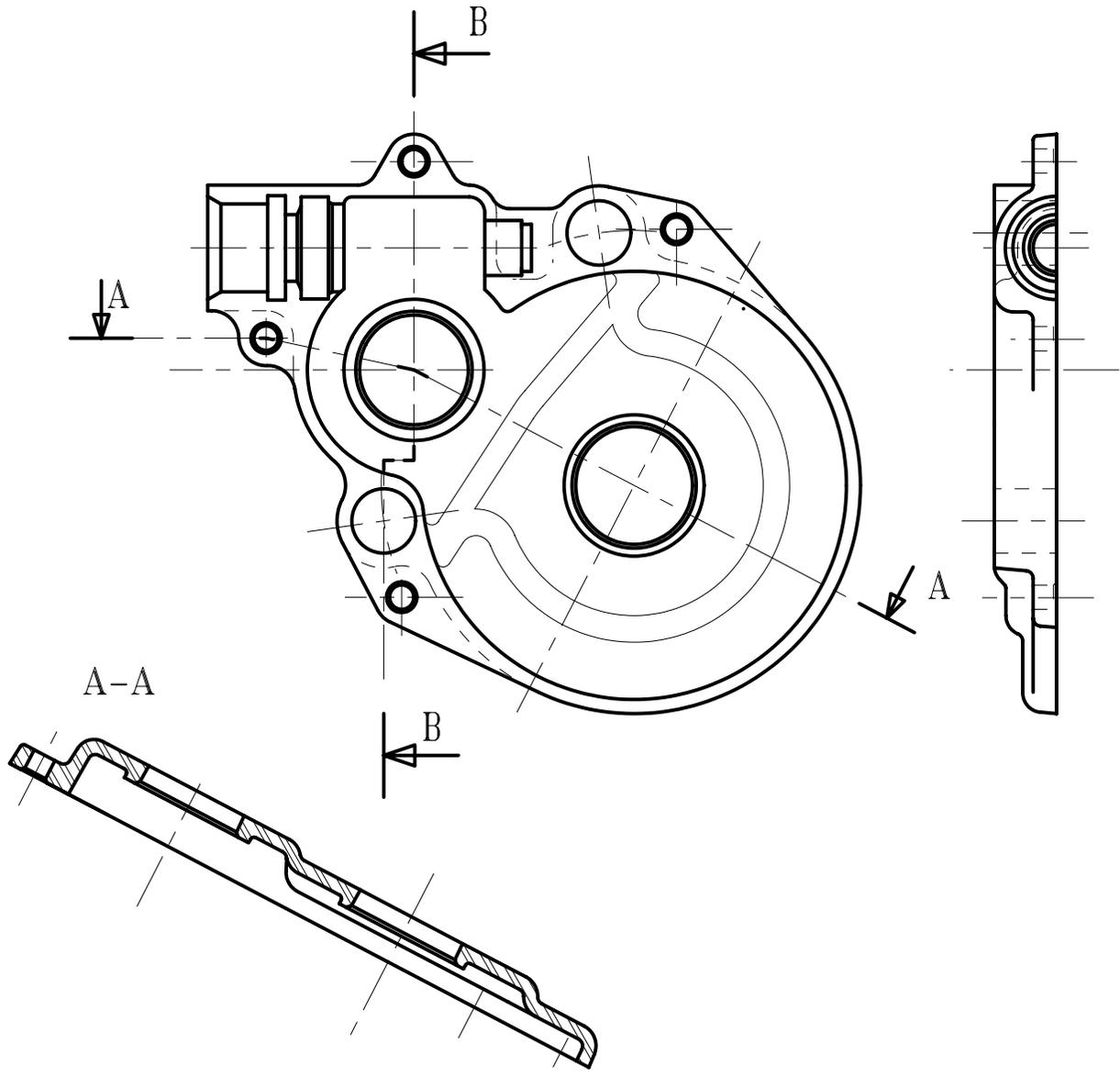


Plage angulaire:

DR3



Rep	Nb	Désignation	Matériau	Observation	Référence
		<h1 style="font-style: italic;">PROTOTYPE</h1>			
Format : A4 Ech. 1:1		Dessiné par : <i>DR4</i>		ME941	
Le 22/9/98		N°			



31	1	Carter supérieur	Zamac		
Rep	Nb	Désignation	Matériau	Observation	Référence
		<i>REDUCTEUR VIS SANS FIN</i>			
Format : A4					
Ech. 0,75 : 1					
Dessiné par :		<i>DR 5</i>			
Le 28/08/98		N°			

