

**BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE
SERIE SCIENCES ET TECHNIQUES INDUSTRIELLES
SPECIALITE : GENIE MECANIQUE (OPTION A ET B)**

SESSION 2000

EPREUVE : ETUDE DES CONSTRUCTIONS

Durée : 6 heures

Coefficient : 8

MACHINE A VENDANDER

Aucun document n'est autorisé

Moyens de calcul autorisés :

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 (DT 1 à DT 9)..... Jaune**
- Dossier "Travail demandé" (de la page 1/7 à la page 7/7)..... Vert**
- Dossier réponse (DR 1 à DR 6)..... Blanc**

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

Tous les documents "réponse" sont à remettre à la fin de l'épreuve.

DOSSIER TECHNIQUE

Présentation du système étudié	DT 1 DT 2
Plan d'Ensemble du Système de secouage	DT 3
Plan d'Ensemble de la machine de secouage	DT 4
Plan de la tête de secouage	DT 5
Nomenclature (Système et Tête de secouage)	DT 6
Eclaté de la liaison 5/9	DT 7
Modélisation de l'arbre moteur	DT 8
Plan de la liaison rotule	DT 9

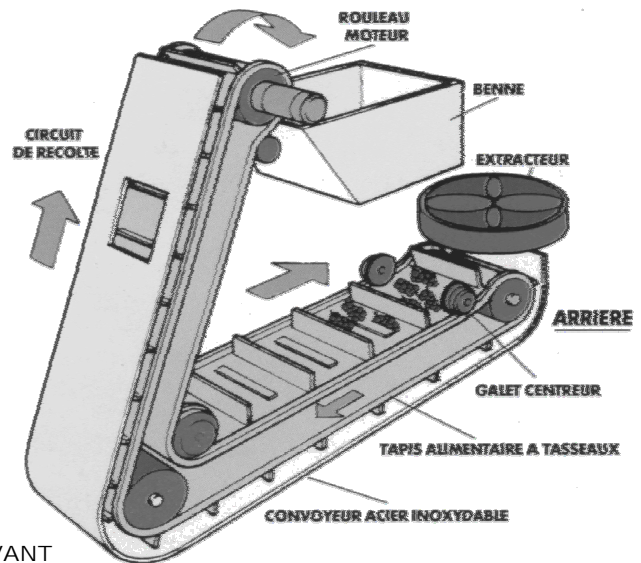
MISE EN SITUATION



La machine à vendanger *PELLENC* permet la récolte mécanique du raisin.

La culture se fait sur fil de fer tendu entre des piquets tuteurs de la vigne.

Lors du passage dans les rangs, la machine, par secouage des pieds de vignes, fait tomber les raisins sur un tapis convoyeur. La vendange est ainsi récupérée et amenée dans la benne de récupération. Les raisins sont arrachés de la grappe sans être abîmés et séparés des feuilles et des sarments par un extracteur.



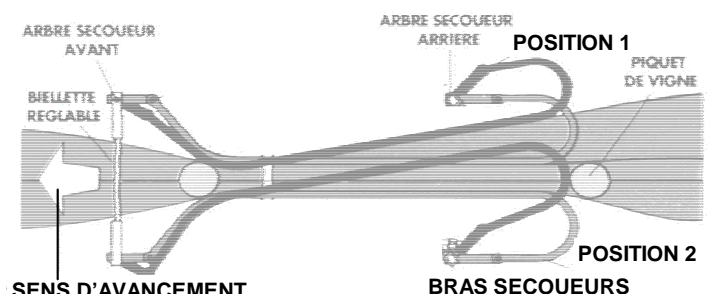
AVANT

Pendant la récolte, la vigne passe entre les deux séries de bras qui sont animés d'un mouvement de battement qui permet de secouer la vigne.

FUNCTIONNEMENT DU SYSTEME DE SECOUAGE



Le schéma de principe ci-dessous a pour but de montrer les bras dans deux positions différentes lors du fonctionnement.



SYSTEME DE RECOLTE FOURCADE
A BRAS CUEILLEURS (EXCLUSIVITE PELLENC)
Schéma de principe du mouvement des bras
(vue de dessus)

Séries de bras de secouage (machine vue de face)

SCHEMA CINEMATIQUE DU SYSTEME DE SECOUAGE (voir DT3)

Sur le schéma cinématique minimal représenté ci-dessous, un moteur hydraulique entraîne en rotation l'arbre excentrique 5. Les deux bielles (42+43+44+45) sont en liaison rotule sur l'arbre excentrique en B et sur les deux supports arrière 41 en E et E'. On obtient ainsi un mouvement de rotation alternatif des deux supports 41 autour de D et D'.

Remarques :

- chaque support entraîne une série de bras déformables superposés dans des plans horizontaux. (voir DT4)
- l'ensemble des pièces du système de secouage est en mouvement plan.

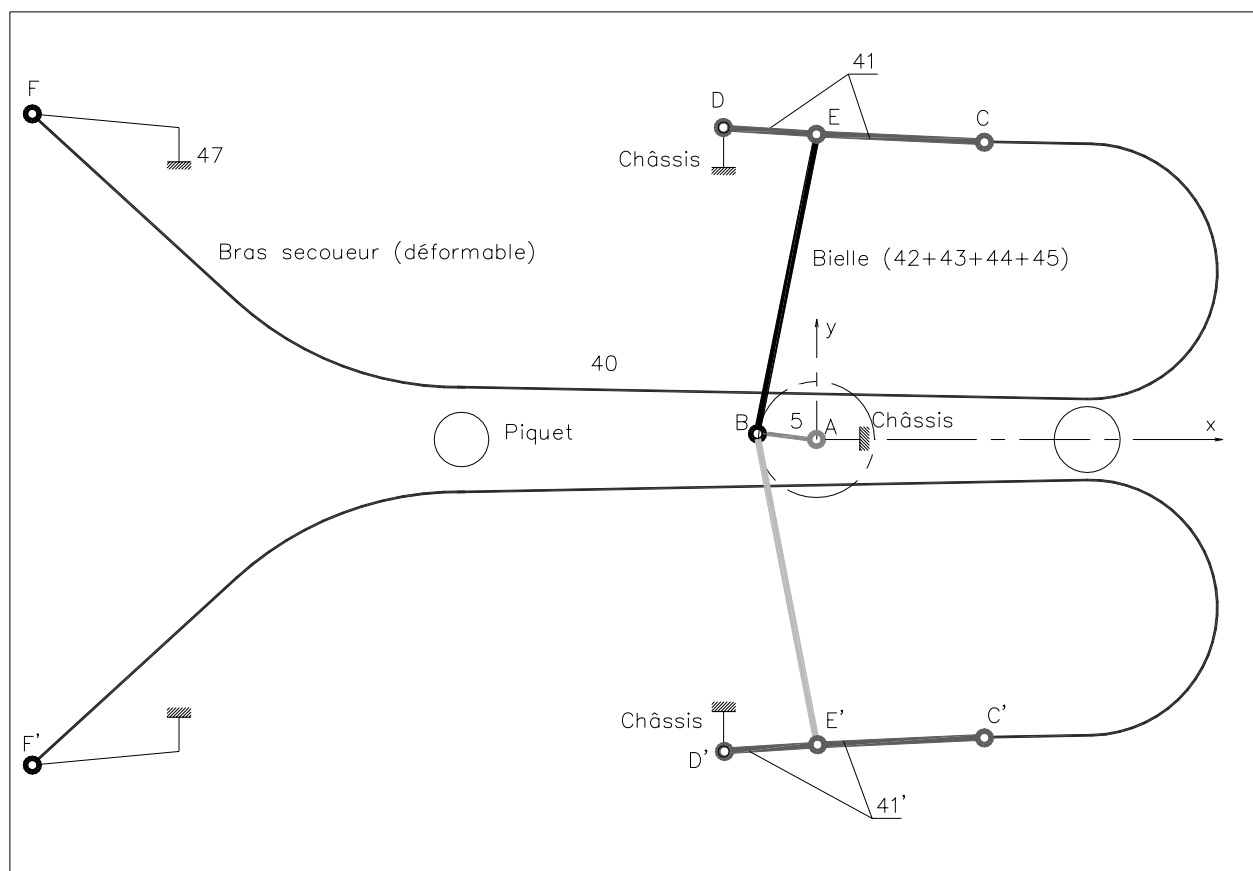
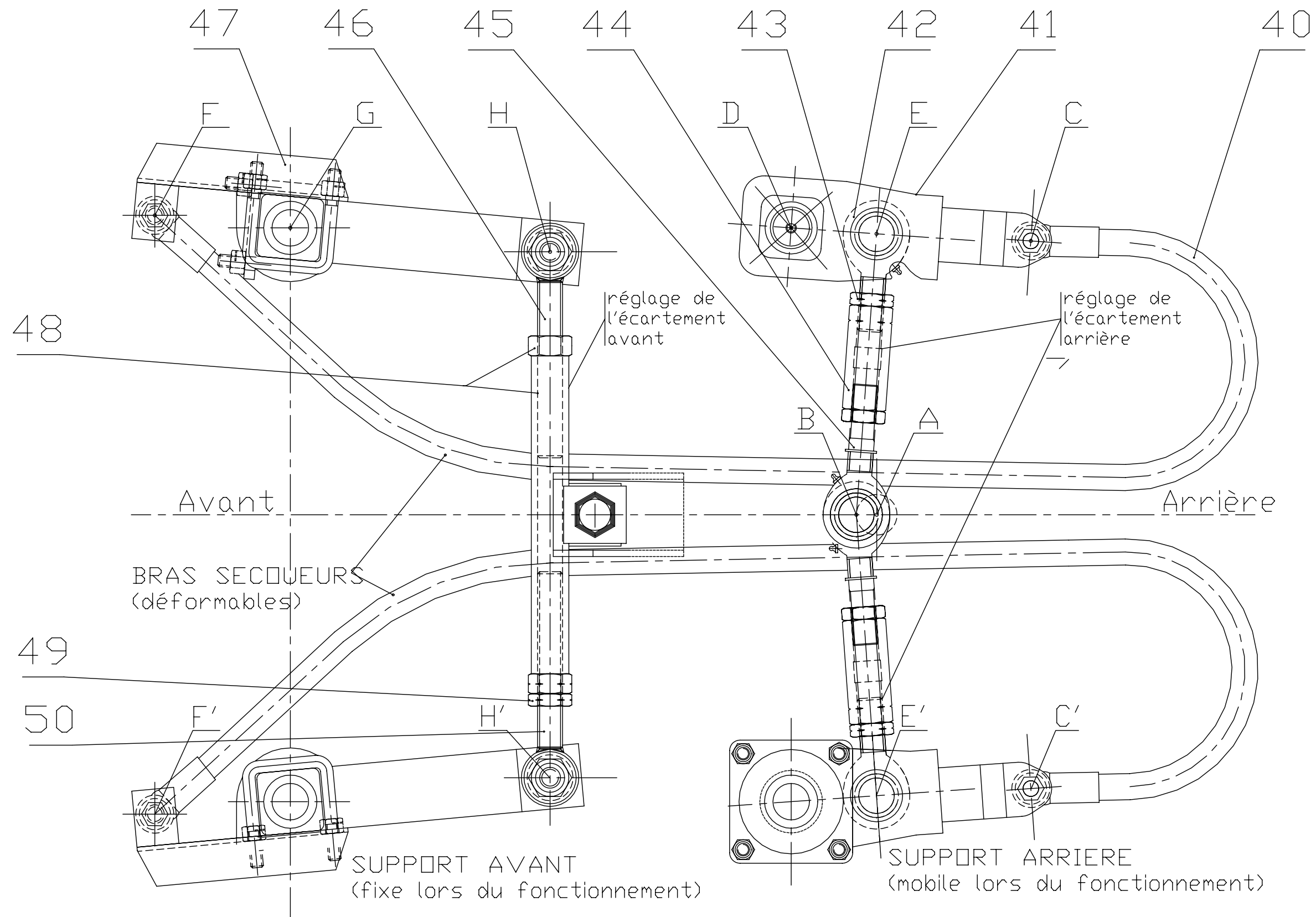


Schéma cinématique plan du système de secouage.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU SYSTEME DE SECOUAGE

Motorisation du tracteur :	Moteur Perkins Série 1000 / 113 cv - 84 kW
Moteur d'entraînement de (5) :	Moteur hydraulique POCLAIN (à pistons radiaux) Fréquence de rotation : 560 tr/mn.
Nombre de paires de bras secoueurs :	5 à 9 paires selon la hauteur des vignes à vendanger.
Capacité de vendange :	4 à 5 km de vigne par heure. (soit 1 hectare / heure)
Durée de vie :	2000 heures, soit de 5 à 10 ans.



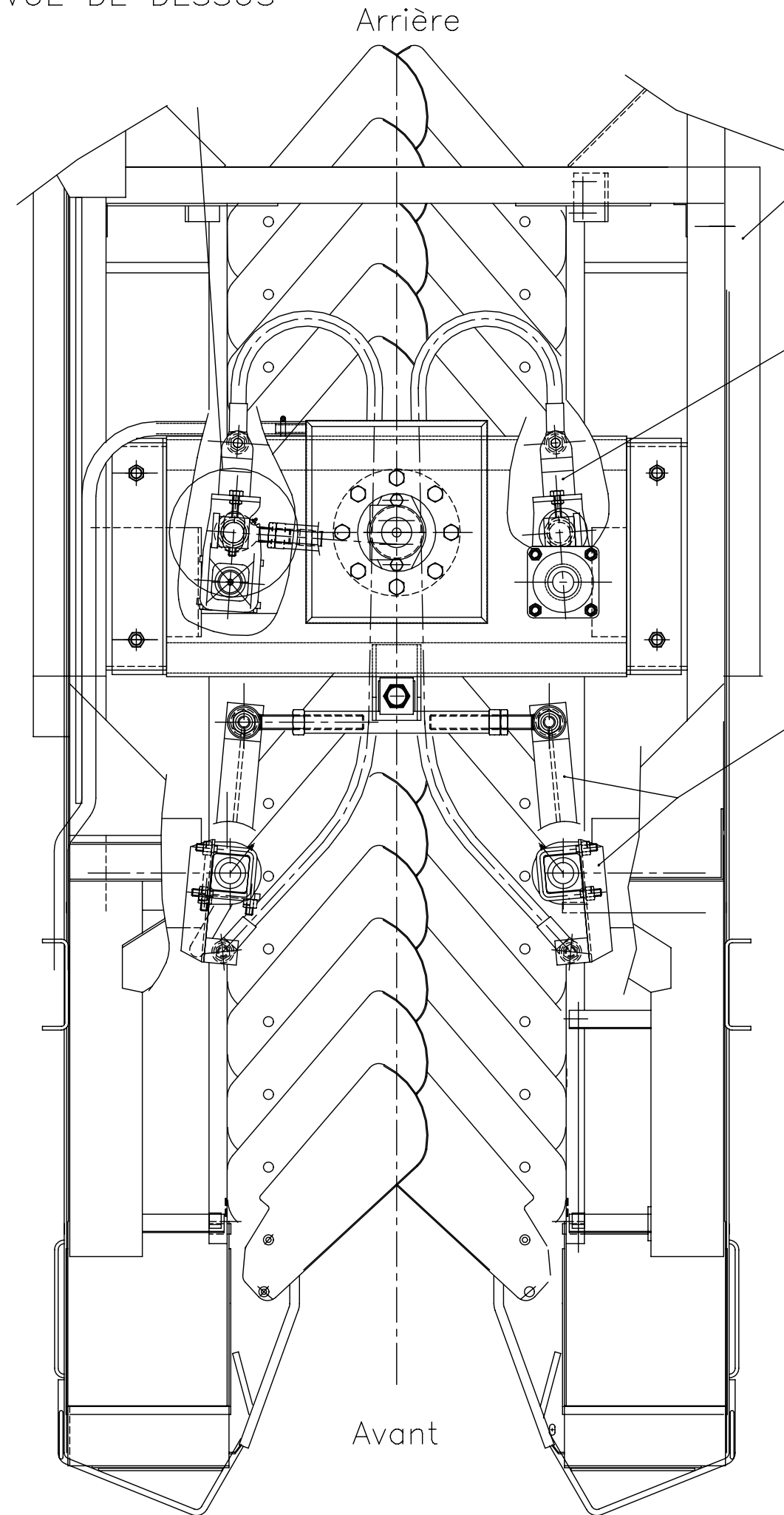
DT 3



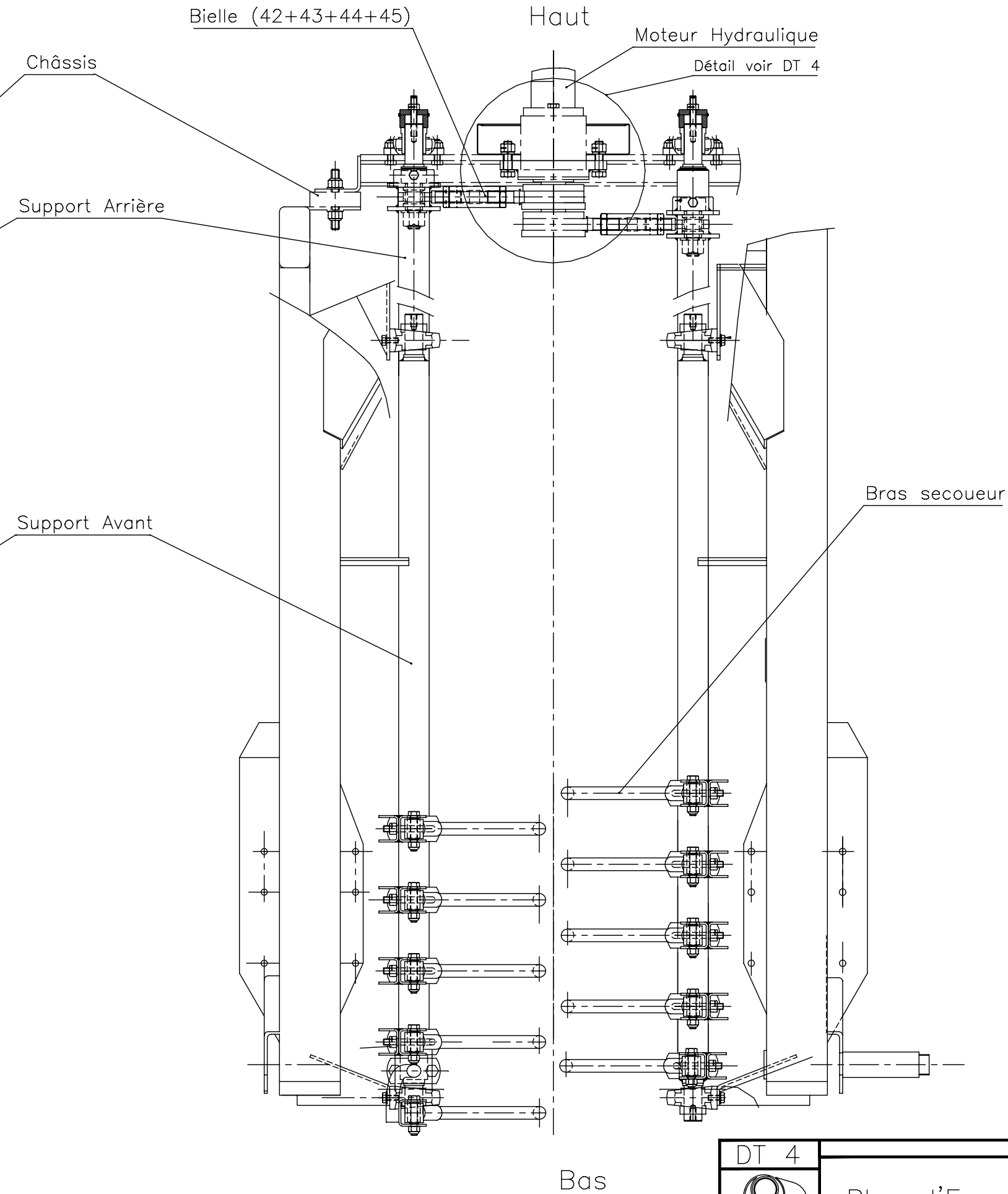
Plan d'Ensemble
Système de secouage

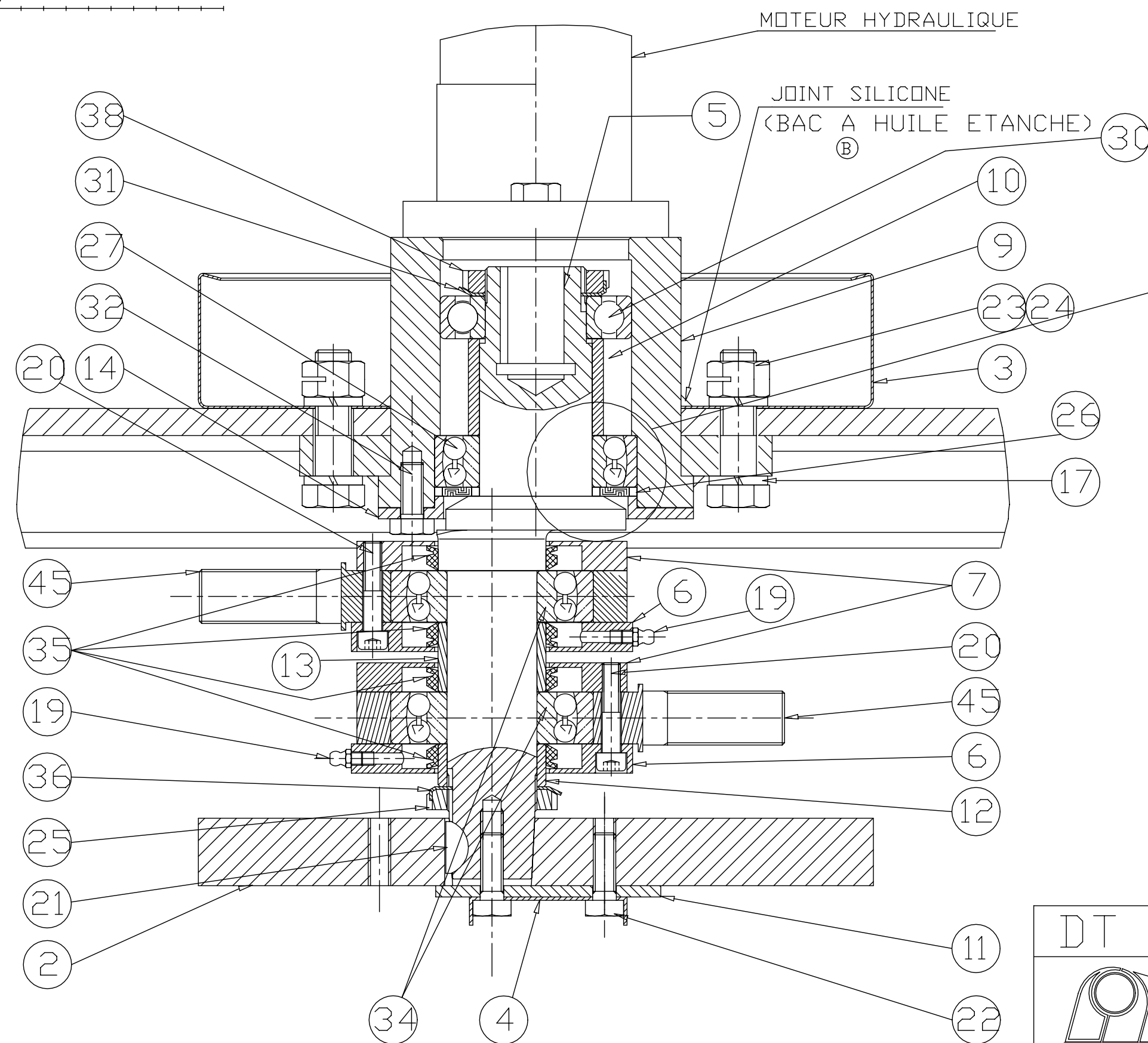
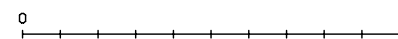
PELENG S.A. 84122 PERTUIS Cedex (France)

VUE DE DESSUS

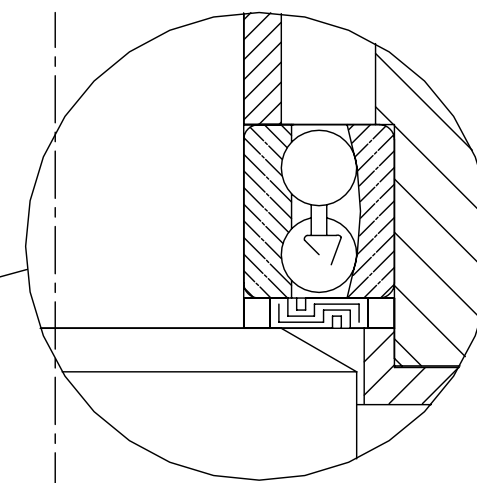


VUE DE DEVANT





Détail (Echelle x 2)



Etanchéité axiale par anneaux NYLOS - modèle LSTO
Ce joint est une chicane monobloc pour graisse
constituée d'un empilement de lamelles fixées
soit sur la bague extérieure, soit sur la bague intérieure

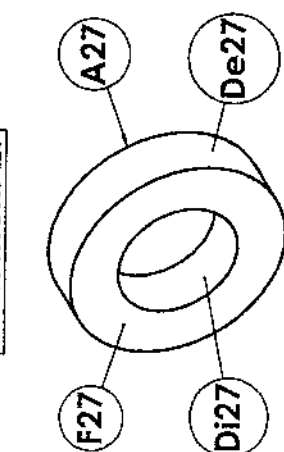
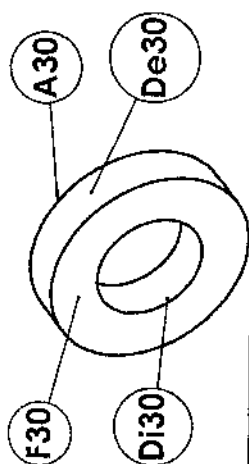
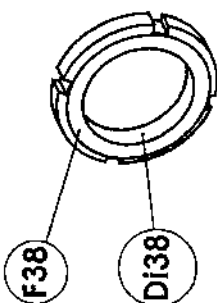
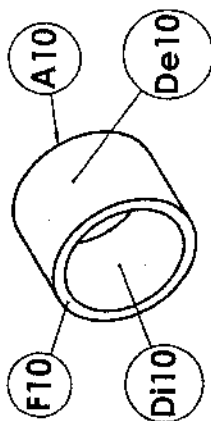
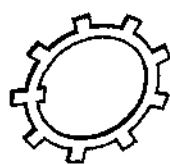
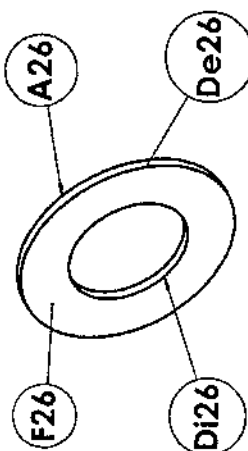
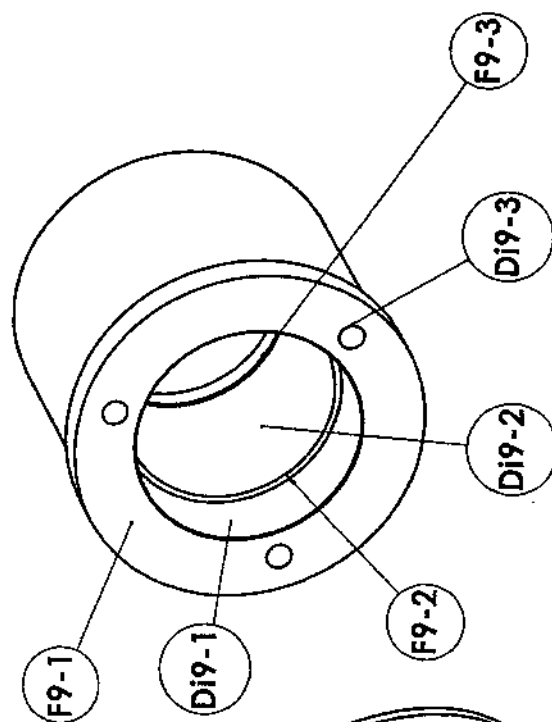
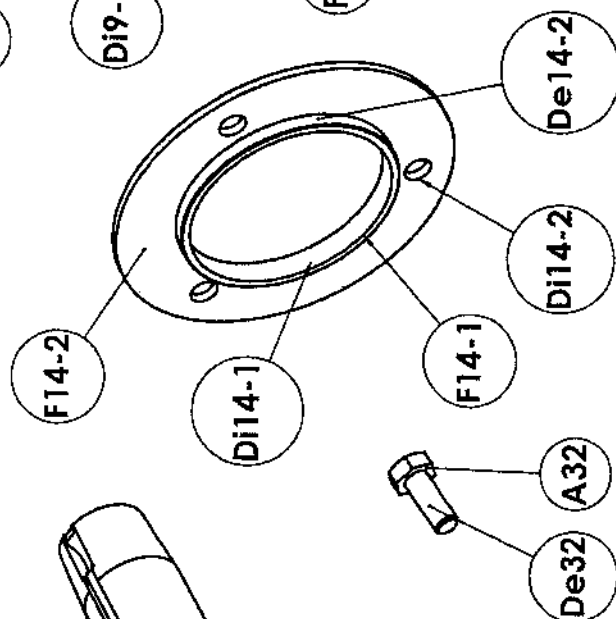
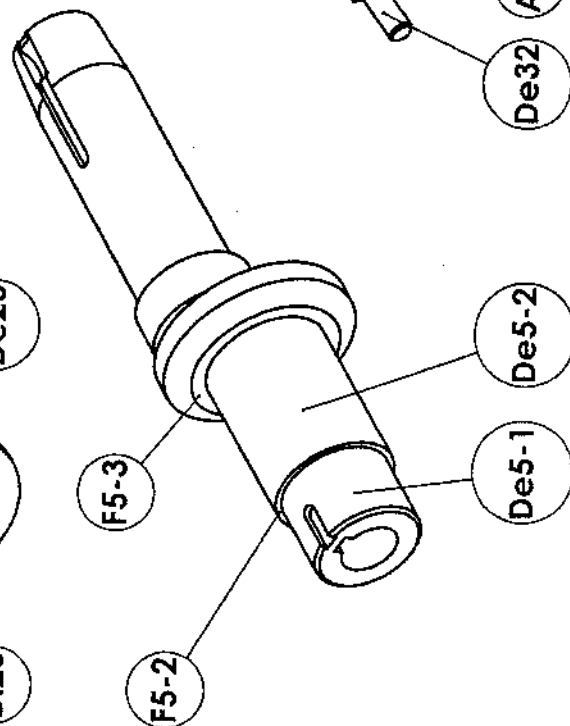
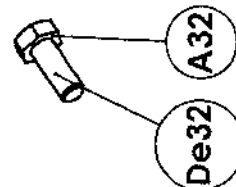
frottement éliminé, vitesses admissibles >20 m/s

DT 5	
	Tête de Secouage
	PELENC S.A. 84122 PERTUIS Cedex (France)

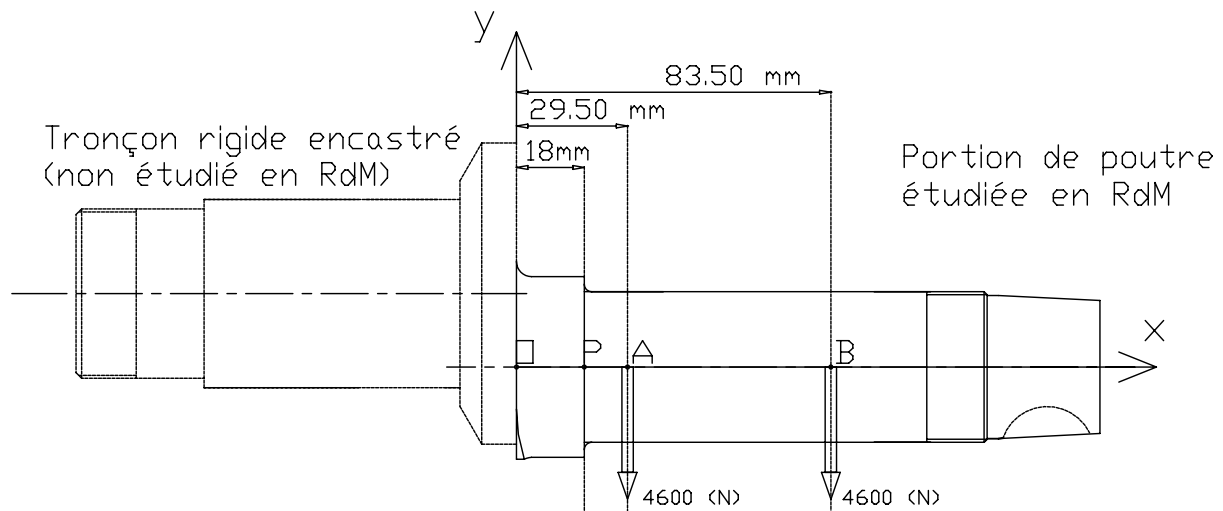
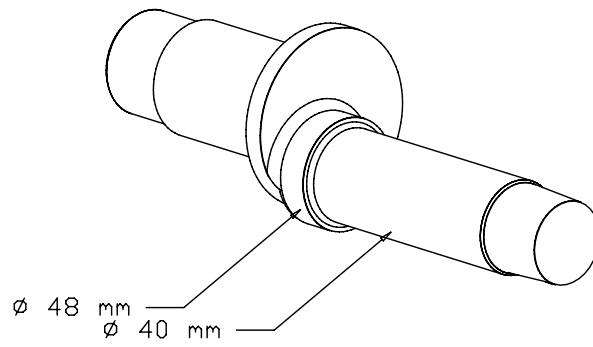
50	1	EMBOUT A ROTULE SUR PALIER(FILETAGE A DROITE)
49	1	CONTRE-ECROU
48	1	TUBE (avec ECROU SOUDE) (réglage avant)
47	2	SUPPORT AVANT
46	1	EMBOUT A ROTULE SUR PALIER(FILETAGE A GAUCHE)
45	2	EMBOUT A ROTULE SUR RLT ROTULE (FILETAGE A DROITE)
44	2	TUBE FILETE (réglage arrière)
43	2	CONTRE-ECROU
42	2	EMBOUT A ROTULE SUR PALIER (FILETAGE A GAUCHE)
41	2	SUPPORT ARRIERE
40	10 à 18	BRAS SECOUEUR

39		
38	1	ECROU ENCOCHES SKF KM 9 (M45)
37		
36	1	RONDELLE-FREIN SKF MB 8 (M40)
35	4	JOINT V RING S 50 48X53XI 3 SKF
34	2	ROULEMENT A ROTULE SKF
33		
32	3	VIS H M 10-25 Z FC
31	1	RONDELLE-FREIN SKF MB 9 (M45)
30	1	ROULEMENT A BILLES BC 45x89x19
29		
28		
27	1	ROULEMENT A ROTULE SKF
26	1	BAGUE NYLOS 50X90 LSTO
25	1	ECROU ENCOCHES SKF KM 8 (M40)
24	8	VIS H M16-60 CL10.9
23	8	ECROU DE SECURITE FENDU ESN16
22	2	VIS H M10-30 Z FC CL10.9
21	1	CLAVETTE DISQUE 6X10
20	6	VIS CHC M 8-40 Z FP
19	2	GRAISSEUR HA 6X100
18		
17	24	RONDELLE GROWER W 16
16		
15		
14	1	FLASQUE
13	1	ENTRETOISE
12	1	ENTRETOISE LG 22 CDE/SEC MAV
11	1	PLAT D'APPUI
10	1	ENTRETOISE
9	1	BOITIER
8		
7	2	FLASQUE SUP. BIELLE EXCENTRIQUE
6	2	FLASQUE INF. BIELLE EXCENTRIQUE
5	1	ARBRE EXCENTRIQUE
4	1	TOLE BLOCAGE
3	1	CUVE DE SECURITE
2	1	VOLANT D'INERTIE CONIQUE
1		
Repère	Nombre	Désignation

NOMENCLATURE - TÊTE DE SECOUAGE (DT 5)
 - SYSTEME DE SECOUAGE (DT 3)

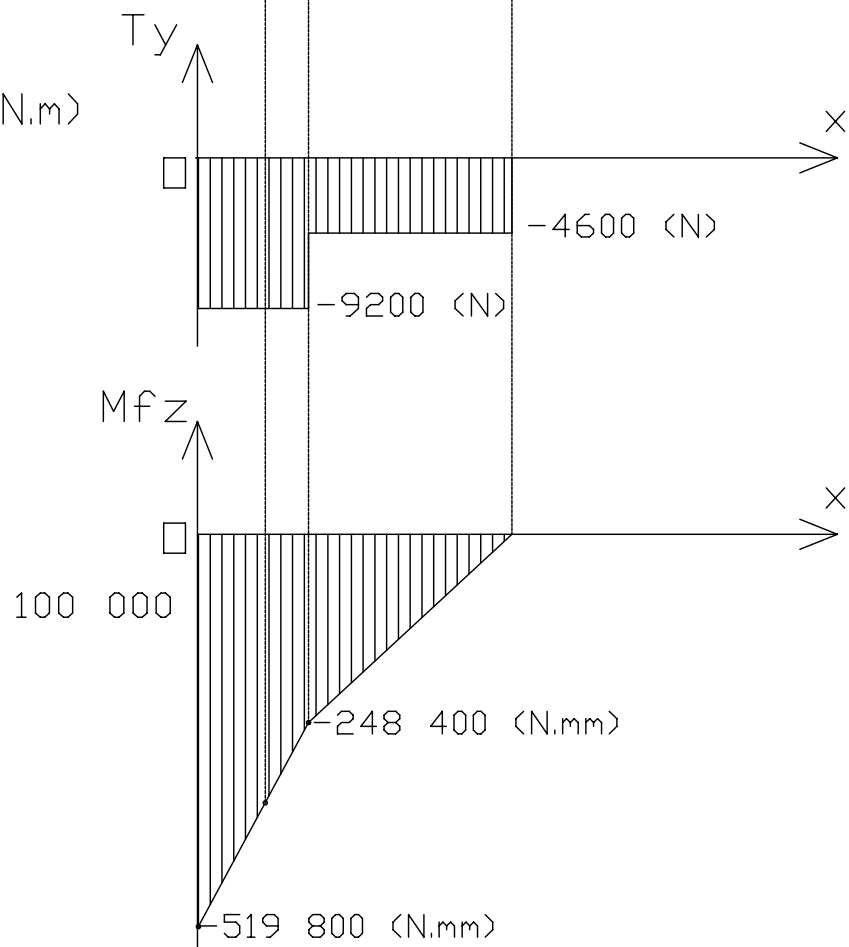
Roulement 27**Roulement 30****ECROU a ENCOCHES 38****Entretoise 10****Joint 26****Rondelle-frein 31****BOITIER-CARTER 9****AXE-MANIVELLE 5****VIS 32****COUVERCLE 14**

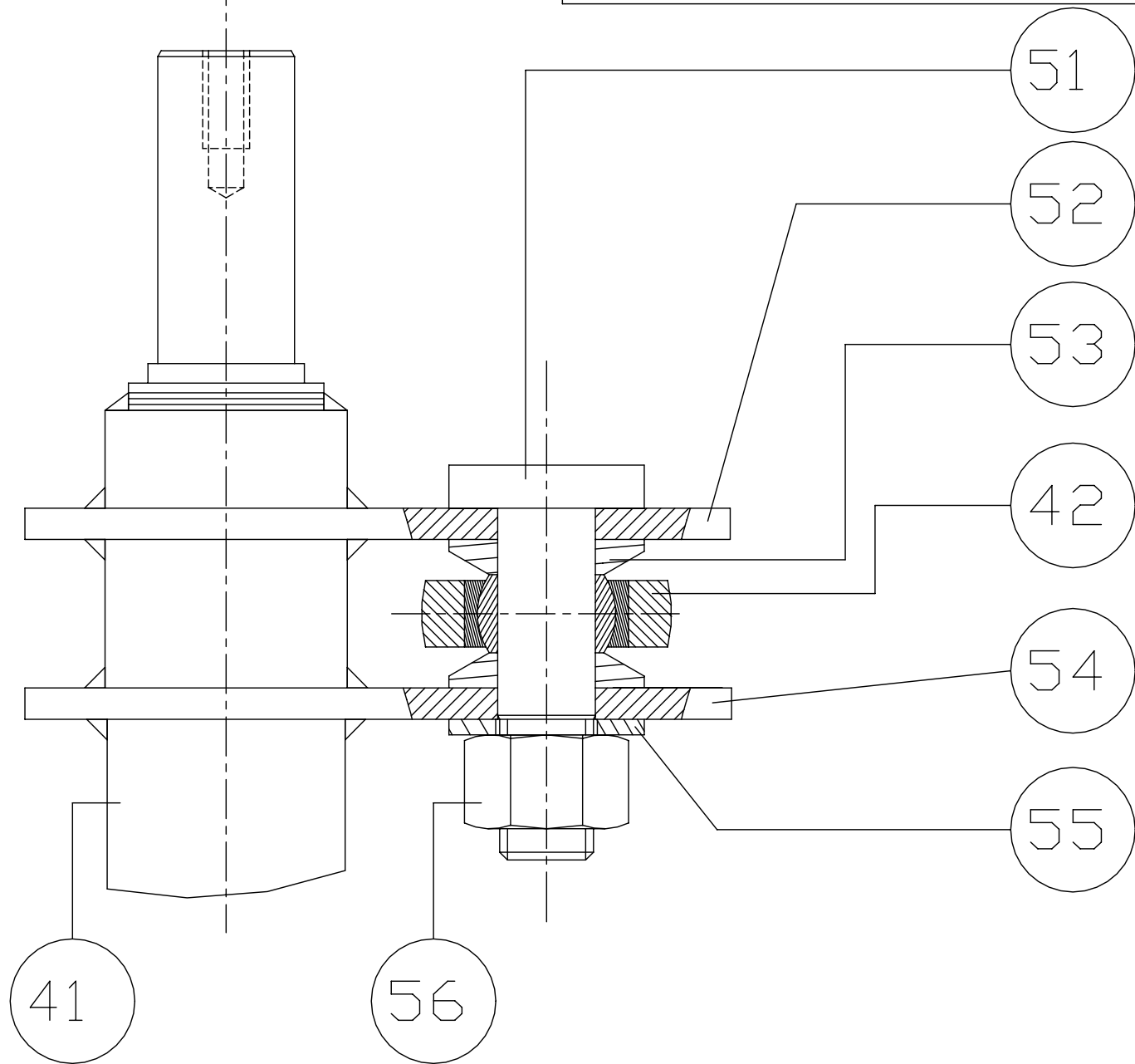
Représentation en perspective



$$N = T_z = 0 \text{ (N)}$$

$$M_t = M_{fy} = 0 \text{ (N.m)}$$





42	1	Embout à rotule
41	1	Support arrière
56	1	Ecrou
55	1	Rondelle plate
54	1	Plaque inférieure (soudée sur 41)
53	2	Entretoise
52	1	Plaque supérieure (soudée sur 41)
51	1	Axe d'articulation
Repère	Quantité	Désignation

NOMENCLATURE PARTIELLE

DOSSIER "TRAVAIL DEMANDE"

Ce dossier comporte 7 pages et le travail demandé est constitué de 4 parties.

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

	Lecture du dossier technique et du sujet.....	0 h 30
1 ^{ière} Partie :	Analyse du fonctionnement <i>pages 1/7 à 2/7</i>	1 h 30
2 ^{ième} Partie :	Evaluation de la puissance du moteur hydraulique <i>pages 3/7</i>	1 h 00
3 ^{ième} Partie :	Etude en Résistance des Matériaux Vérification de la résistance mécanique de l'arbre <i>pages 4/7 à 5/7</i>	1 h 00
4 ^{ième} Partie :	Analyse Technologique Analyse d'une liaison pivot Modification d'une liaison <i>pages 6/7 à 7/7</i>	2 h 00

Cette première partie vise à la compréhension du fonctionnement et du réglage du système de secouage, ainsi qu'à la vérification du respect du cahier des charges.

1.1. Réglage de l'écartement avant des bras secoueurs (voir DT 3)

Cahier des Charges :

L'agriculteur doit pouvoir régler la machine à vendanger. En effet, les dimensions des pieds de vignes (hauteur et largeur), le type de tuteurs (piquets), mais aussi l'âge des vignes et leurs cépages peuvent amener le responsable des vendanges à opérer certains réglages sur le mouvement des bras de secouage. Deux réglages sont possibles:

- modification de l'écartement avant des bras.
- modification de l'écartement arrière des bras.

Le document DT 3 montre une vue de dessus du système de secouage avec une paire de bras. Le réglage des bras doit respecter la symétrie géométrique entre les deux bras opposés de part et d'autre de l'axe (B, X), avant - arrière de la machine.

Le réglage de l'éloignement d'un bras par rapport à l'axe de symétrie X se fait en deux temps :

- écartement des points d'ancrage F et F' (par action sur le système vis-écrou 46+48+49+50).
- écartement des points d'ancrage C et C' (système vis-écrou des bielles 42+43+44+45).

Problème technique posé :

Le document réponse DR 1 montre une configuration initiale de l'écartement avant des bras secoueur. On souhaite, en partant de cette configuration initiale, éloigner le point d'ancrage F de 45 mm par rapport à l'axe de symétrie X de la machine.

Le réglage s'effectue en modifiant la position angulaire du support 47 : rotation de 47 en liaison pivot d'axe (G,Z) par rapport au châssis.

Toutes les réponses sont à rédiger sur le document réponse DR 1, dans sa partie inférieure, cadre « Configuration Finale ».

- 1.1.1** Quelle est la nature de la trajectoire des points F et H (\in 47) par rapport au châssis ?
- 1.1.2** Sur DR 1 et dans la configuration finale, déterminer par construction les nouvelles positions des points F et H, notées F1 et H1
- 1.1.3** Mesurer graphiquement sur votre épure le déplacement du point H suivant la direction Y, et en déduire sa valeur réelle compte tenu de l'échelle indiquée sur le document réponse.
- 1.1.4** Déterminer le nombre de tours dont il faut tourner le tube 48 (avec 2 écrous soudés de part et d'autre) pour obtenir la variation de longueur souhaitée. Indiquer sur DR 1 le calcul du nombre de tours.
Indication : filetage M24 avec un pas métrique de 3 mm.

1.2. Détermination de l'amplitude du mouvement des bras secoueurs

Le document réponse DR 2 présente une configuration réglée du système de secouage. On souhaite déterminer pour cette configuration, l'amplitude du déplacement du point d'ancrage C suivant la direction Y.

Remarque : D est le centre de la liaison pivot entre le support 41 et le châssis.

- 1.2.1** La distance AE varie de manière continue entre 2 valeurs extrêmes.
 -exprimer littéralement AE_{\max} et AE_{\min} en fonction de AB et BE.
 -calculer leurs valeurs ($AB = 19,5 \text{ mm}$ et $BE = 266 \text{ mm}$).
 (réponses sur feuille de copie)
- 1.2.2** Sur le document DR2:
 -tracer les trajectoires du point E et du point C de la pièce (41) dans son mouvement par rapport au châssis;
 -déterminer graphiquement les positions extrêmes de ces points.
- 1.2.3** Faites apparaître la projection du déplacement du point C suivant la direction Y et en déduire l'amplitude réelle du mouvement en tenant compte de l'échelle indiquée.

1.3. Evaluation de la vitesse d'impact d'un bras secoueur sur un piquet.

Il est nécessaire de respecter une vitesse maximale d'impact entre les bras secoueurs et les piquets tuteurs de vigne. Des essais ont permis de déterminer que cette limite peut être traduite par une vitesse maximale de 4 m/s pour le point C (point d'ancrage des bras secoueurs, voir DR3).

Pour adapter la machine à une nouvelle variété de vigne, le bureau d'étude envisage d'augmenter l'amplitude du mouvement des bras secoueur. La nouvelle machine sera équipée d'un arbre moteur avec une excentration de 45,75 mm (distance AB sur l'arbre (5)), au lieu 19,5 mm comme existant sur la version précédente.

On décide de procéder à une évaluation rapide (par une méthode graphique) de la vitesse d'impact, afin de savoir si elle reste ou non inférieure à 4 m/s pour le point C. Le document DR3 représente schématiquement la configuration lors de l'impact.

La fréquence de rotation maximum de l'arbre moteur (5) par rapport au châssis (0) est $N_{5/0} = 560 \text{ tr/min}$.

Notation: l'ensemble des pièces {42; 43; 44; 45} sera noté: bielle

- 1.3.1** Sur feuille de copie, après avoir calculé la vitesse angulaire $\omega_{5/0}$, déterminer complètement la vitesse linéaire du point B $\|\vec{V}_{B \in 5/0}\|$.

Rappel: B, centre de la liaison rotule entre la bielle et l'arbre (5).

Tracer sur le document DR 3 le vecteur $\vec{V}_{B \in 5/0}$

- 1.3.2** Sur feuille de copie, écrire la relation vectorielle d'équiprojectivité entre les points B et E du solide bielle dans son mouvement par rapport au châssis (0).

- 1.3.3** Sur DR 3, déterminer le support du vecteur $\vec{V}_{E \in \text{bielle}/0}$ et en déduire graphiquement $\vec{V}_{E \in \text{bielle}/0}$. Expliquer, sur feuille de copie, la démarche utilisée.

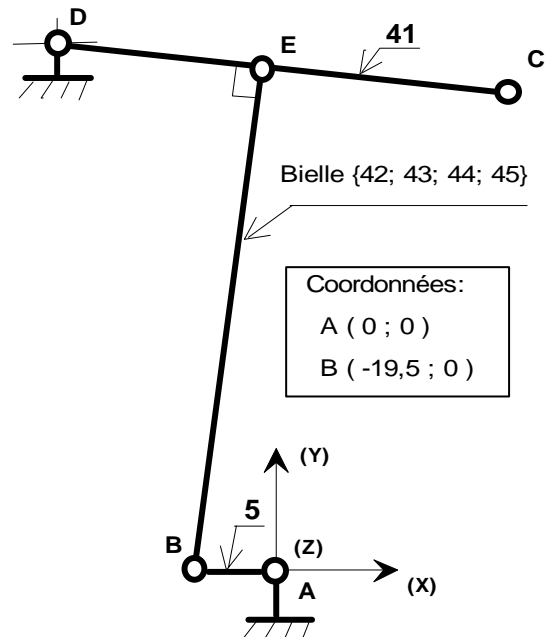
- 1.3.4** Construire sur DR 3 le vecteur : $\vec{V}_{C \in 41/0}$, expliquer, sur feuille de copie, la démarche utilisée.
 Mesurer la norme de cette vitesse, et vérifier que le critère de vitesse n'est pas respecté.

Cette partie vise à déterminer la puissance maximale que doit délivrer le moteur hydraulique, afin de vérifier son dimensionnement. Ce moteur entraîne l'arbre (5) qui est en liaison pivot, réalisée par roulements, avec le châssis (boîtier (9)) (voir document **DT5** dessin et schéma)

Une étude préalable a permis de déterminer, dans le cas le plus défavorable, le torseur transmis par le support (41) sur la bielle au niveau de la liaison rotule de centre E. A cet instant, la position du mécanisme est celle de la figure ci-contre.

$$\{\tau_{41/bielle}\}_E = \begin{Bmatrix} +320.\vec{x} & 0 \\ +4620.\vec{y} & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{(O,x,y,z)}$$

unités: (N) et (N.m)



- Conditions d'étude :
- les liaisons sont parfaites (sans jeu, sans frottement)
 - l'action de la pesanteur est négligée
 - le point A de l'axe de l'arbre (5) appartient au plan (Bxy)
 - **une seule biellette est prise en compte**

L'arbre (5) est soumis à l'action de trois torseurs (voir le schéma du document **DT5**):

- le torseur transmissible par la liaison rotule de centre B de la bielle sur (5) .

- le torseur transmissible par la liaison pivot du châssis sur (5) : $\{\tau_{ch\acute{a}ssis/5}\}_A = \begin{Bmatrix} ? & ? \\ ? & ? \\ ? & ? \end{Bmatrix}_{(O,x,y,z)}$

- le torseur appliqué par l'arbre du moteur hydraulique sur l'arbre (5) au point M : $\{\tau_{moteur/5}\}_M = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & C_m \end{Bmatrix}_{(O,x,y,z)}$

Toutes les réponses sont à rédiger sur feuille de copie.

- 2.2.1** Faire l'étude de l'équilibre de la bielle, en déduire le torseur transmissible de l'arbre moteur (5) sur la bielle au niveau de la liaison rotule de centre B : $\{\tau_{5/bielle}\}_B$
- 2.2.2** Démontrer que le torseur appliqué par le moteur hydraulique sur (5) a la même écriture au point A qu'au point M (repéré sur DT5).
- 2.2.3** Exprimer, au point A, les 3 torseurs d'actions mécaniques exercés sur (5) (préciser au préalable les composantes non nulles du torseur $\{\tau_{ch\acute{a}ssis/5}\}$ en A).
- 2.2.4** Appliquer le Principe Fondamental de la Statique à l'arbre (5) au point A et écrire les équations d'équilibre. Résoudre le système obtenu, en déduire la valeur du couple moteur : C_m
- 2.2.5** En admettant que les deux bielles d'entraînement des supports réclament un couple C_m identique, calculer la puissance maximale nécessaire que doit délivrer le moteur hydraulique (Rappel : $N_{5/0} = 560 \text{ tr/min}$)

Cette partie vise à vérifier la résistance mécanique de l'arbre moteur (5).
(voir modélisation sur DT 8).

3.1. Etude théorique simplifiée, en Résistance des Matériaux, de la sollicitation de l'arbre moteur (5).

La modélisation adoptée pour cette vérification correspond aux hypothèses classiques de la Résistance des Matériaux, en particulier :

- poutre droite élancée, sans variation brusque de section.
- chargement mécanique dans le plan de symétrie (xOy)

On ne s'intéresse qu'à la partie droite de l'arbre, au delà du point O, qui s'apparente à une poutre droite élancée encastree sur sa partie gauche. Cette portion de poutre n'est soumise qu'aux deux actions mécaniques des embouts à rotules (45, 34) des bielles. Dans la configuration la plus défavorable, ces actions mécaniques sont modélisables par les glisseurs : $\vec{Q}_{34/10}$ et $\vec{R}_{34/10}$ de direction -Oy, et de norme identique de 4600 N.

Le document DT8 récapitule la modélisation (géométrie et actions mécaniques extérieures) et donne les diagrammes Ty et Mfz pour des sections situées entre x=0 et l'extrémité droite de la poutre.

Toutes les réponses seront rédigées sur le Document Réponse DR 4.

- 3.1.1** A partir des indications fournies par les diagrammes du document DT 8, compléter l'écriture du tenseur de cohésion de la poutre au point O sur le document réponse, en précisant le symbole et la valeur numérique de chacun des termes :
N = ? ; Ty = ?...

Rappel : La contrainte normale dans une poutre en flexion simple s'écrit : $\sigma = \frac{M_{fz} \cdot y}{I_{(G,\vec{z})}}$

- 3.1.2** Etablir l'expression littérale de la contrainte normale maximale, notée σ_o , pour une sollicitation de flexion simple d'une poutre cylindrique de diamètre d.
- 3.1.3** Compléter le tableau du document réponse en précisant pour les sections droites qui passent par O et P, la valeur :
- du moment fléchissant (N.mm) par lecture sur le diagramme.
 - du moment quadratique de la section (mm⁴) par calcul.
 - de la contrainte maximale (MPa) par calcul.

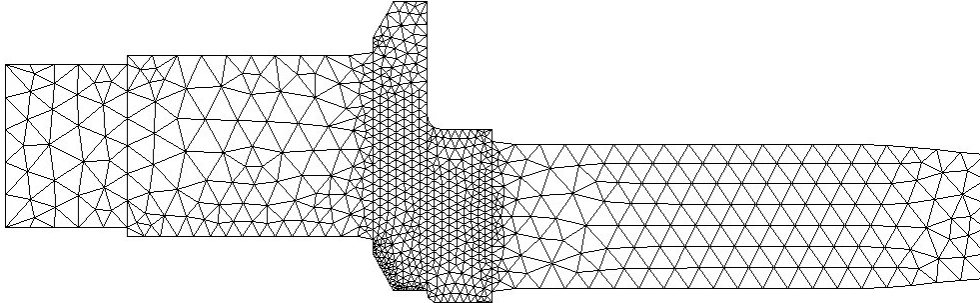
Rappel : $I_{(G,\vec{z})} = \frac{\pi \cdot d^4}{64}$

- 3.1.4** En déduire la section la plus sollicitée, en complétant le document réponse.

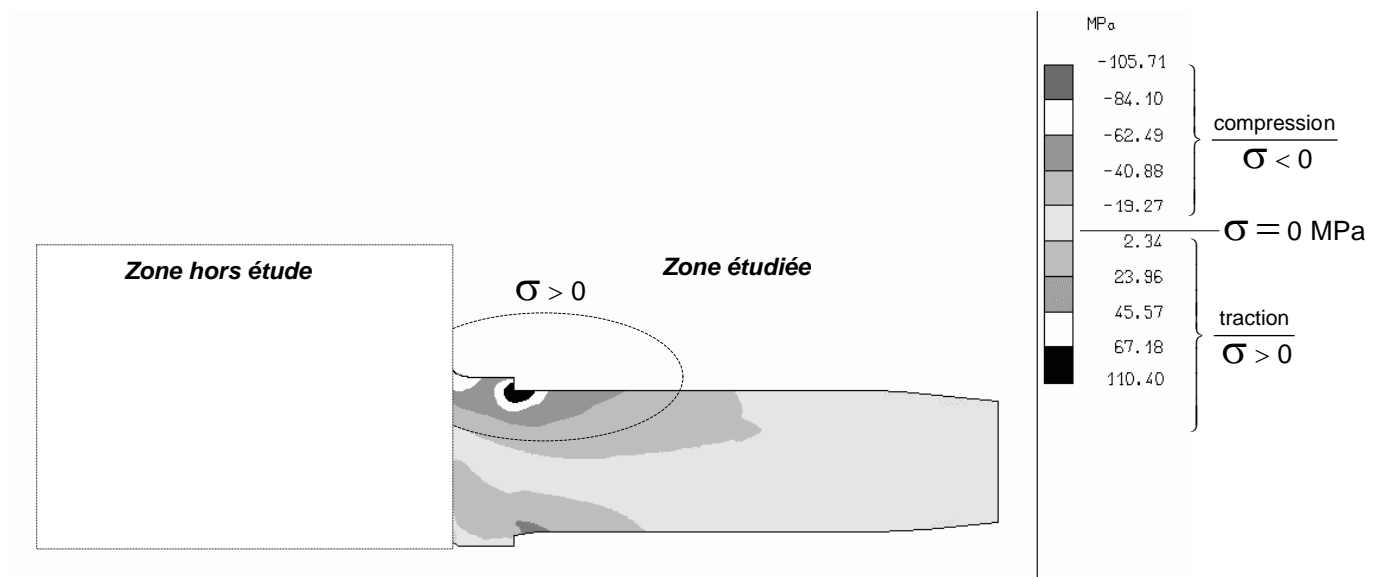
3.2. Modélisation par éléments finis (avec logiciel).

La poutre réelle présente dans les sections O et P, des variations de sections. Pour obtenir une estimation plus exacte des contraintes dans ces zones, on utilise un logiciel de calcul par éléments finis. Ce logiciel donne les contraintes et en fournit une image à partir de la géométrie de la poutre et de son chargement mécanique.

La poutre est saisie, puis découpée en éléments simples qui constituent le maillage:



L'image de la répartition des contraintes obtenue après calcul est la suivante :



Toutes les réponses seront rédigées sur le Document Réponse DR 4.

- 3.2.1** A partir de cette image, rechercher la valeur maximale de la contrainte normale σ_{\max} (la borne supérieure de la zone sera retenue).

La valeur de la contrainte théorique normale maximale obtenue par un simple calcul de RdM dans la zone de traction ($\sigma_0 > 0$) est : $\sigma_0 = 57$ MPa.

- 3.2.2** Calculer la valeur du coefficient de concentration de contrainte défini par :
$$\sigma_{\max} = K_t \cdot \sigma_0$$

A quoi est due une telle différence entre cette valeur de contrainte et la valeur théorique de 57 MPa ?

Le matériau employé est un acier 42CD4 (ou 42 Cr Mo 4, Nouvelle Norme) sa limite élastique à l'extension est $R_e = 580$ MPa.

- 3.2.3** Déterminer la valeur du coefficient de sécurité .

Cette partie vise à étudier la technologie de construction du montage sur roulements de la tête de secouage. (voir DT 5), et à concevoir une liaison réglable entre les bielles et les supports arrière (41)

4.1. Analyse Technologique de la liaison arbre-excentrique – châssis (voir DT 5)

La liaison pivot entre l'arbre moteur excentrique (5) et le châssis de la machine (boîtier (9)) est réalisée à l'aide de deux roulements repérés (27) et (30). Ces roulements sont lubrifiés à la graisse et l'étanchéité se fait par utilisation d'un anneau NYLOS.

Toutes les réponses seront rédigées sur le Document Réponse DR 5.

- 4.1.1** A partir de l'analyse du montage du roulement (30) (document DT5), préciser quelle est la bague montée glissante (l'autre sera considérée comme montée serrée). Justifiez votre réponse.
- 4.1.2** Compléter le tableau d'assemblage de la liaison entre l'arbre (5) et le boîtier (9) amorcé sur le document DR5 à l'aide du document DT7. Sur ce document:
- les 2 roulements ont été représentés de manière simplifiée;
 - les parties cylindriques sont repérées Di et De, les faces sont repérées F et A suivi de l'indice de la pièce et éventuellement d'un indice supplémentaire.
- Règles d'assemblage:**
- la contrainte "concentrique" impose à deux cylindres d'avoir le même axe (avec ou sans jeu);
 - la contrainte "coïncidents" impose à deux plans d'être confondus (sans jeu);
 - la rondelle (31) sera apportée dans le tableau sans commentaires.
- 4.1.3** Les 2 roulements (27) et (30) réalisent globalement une liaison pivot entre l'arbre (5) et le boîtier (9). Déterminer le type de liaison réalisée par chaque roulement entre ces 2 pièces et compléter le schéma cinématique amorcé sur le document DR5.

4.2. Modification Constructive de la liaison bielle - support arrière (voir DT 9).

Description de la solution existante (voir DT 9) :

L'embout à rotule (42) de la bielle est monté entre deux entretoises (53) sur l'axe (51). Cet axe (51) est ajusté dans les plaques percées (52) et (54) et maintenu par serrage de l'écrou (56). La liaison ainsi réalisée entre l'axe (51) et la pièce (41) est une liaison encastrement. La liaison réalisée entre (42) et (41) est donc une liaison rotule.

Pour respecter la vitesse maximale d'impact évoquée précédemment, le constructeur propose de rendre réglable la position du centre de la liaison rotule entre la bielle (42) et le support arrière (41) (voir DT 3). Le réglage consiste à rapprocher ou éloigner le point E, centre de la rotule, du point D sur l'axe de la pièce (41).

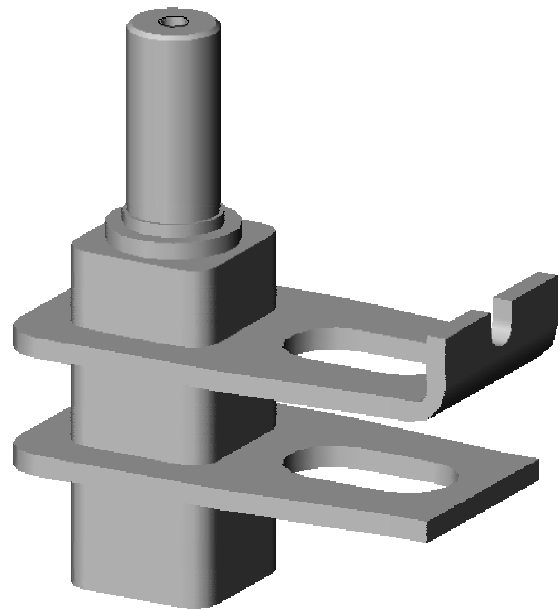
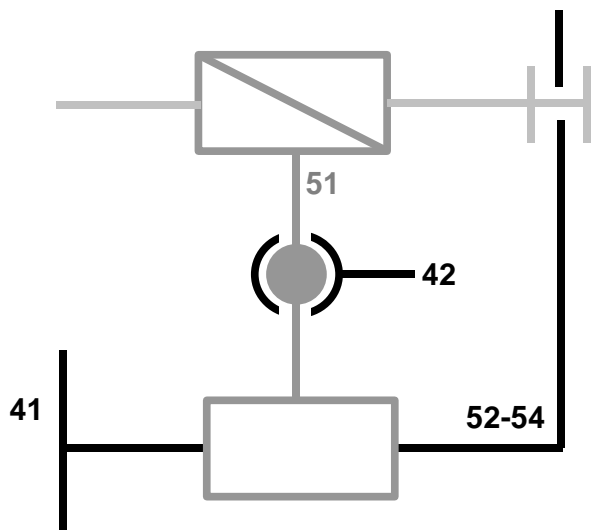
Modification de la solution :

Pour rendre réglable la position de l'axe (51), on modifie partiellement le support (voir figure ci-contre) :

- usinage de deux rainures oblongues dans les plaques (52-54).
- modification de la forme de la plaque supérieure.

Le déplacement de l'axe (51) dans les rainures, se fera par un système vis-écrou (voir schéma technologique ci-dessous).

Une fois le réglage effectué, l'axe (51) est immobilisé par le même écrou (56) (voir DT 9).



Vue partielle du support modifié (41+52+54)

Analyse demandée :

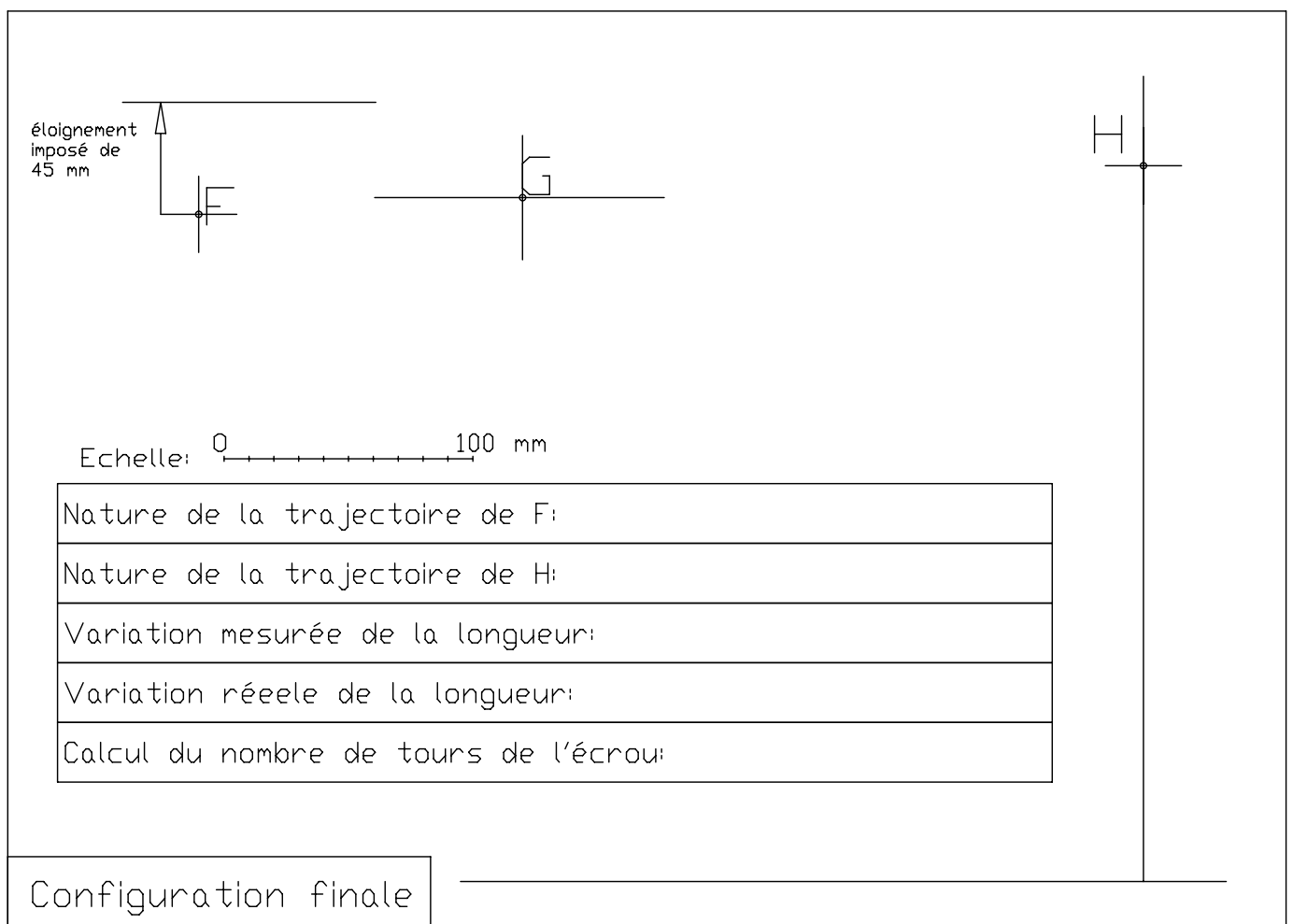
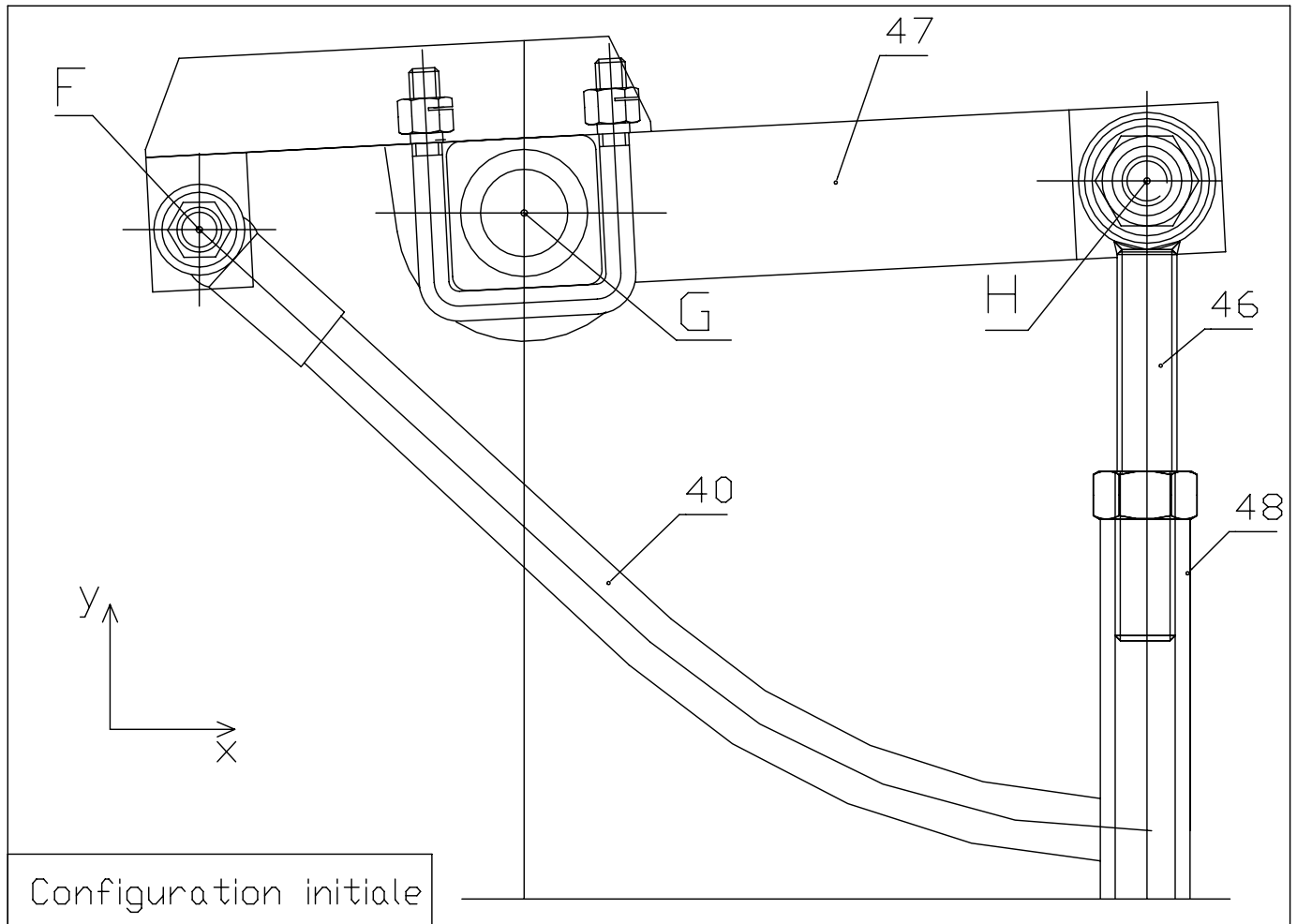
- ⇒ Liaisons glissières entre les entretoises (53) et les plaques (52-54):
 - Modifier localement la forme des entretoises (53) pour réaliser ces liaisons par contact direct.
- ⇒ Liaison glissière hélicoïdale par l'intermédiaire de la vis entre (51) et (52):
 - Modifier la partie supérieure de l'axe (51) pour permettre l'implantation de la vis de réglage (filetage M12, diamètre de 7mm à l'échelle retenue). Cette vis doit être en liaison pivot avec la plaque (52) modifiée.
 - Lors du blocage avec l'écrou (56) après réglage, le couple de serrage appliqué à l'axe (51) ne doit pas être totalement supporté par la vis de réglage. Imaginer une modification simple sur la plaque supérieure pour empêcher la rotation de (51) autour de son axe.

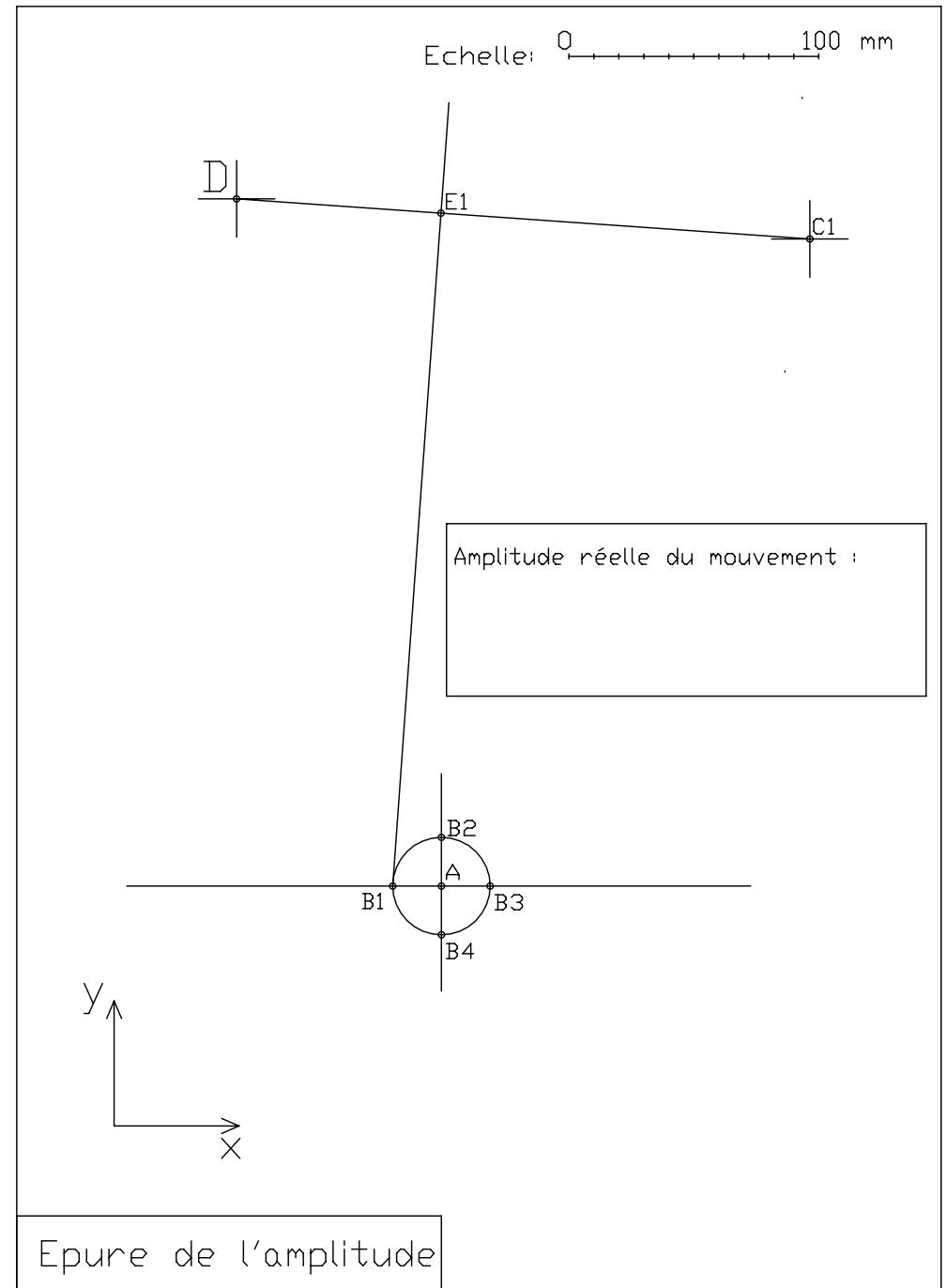
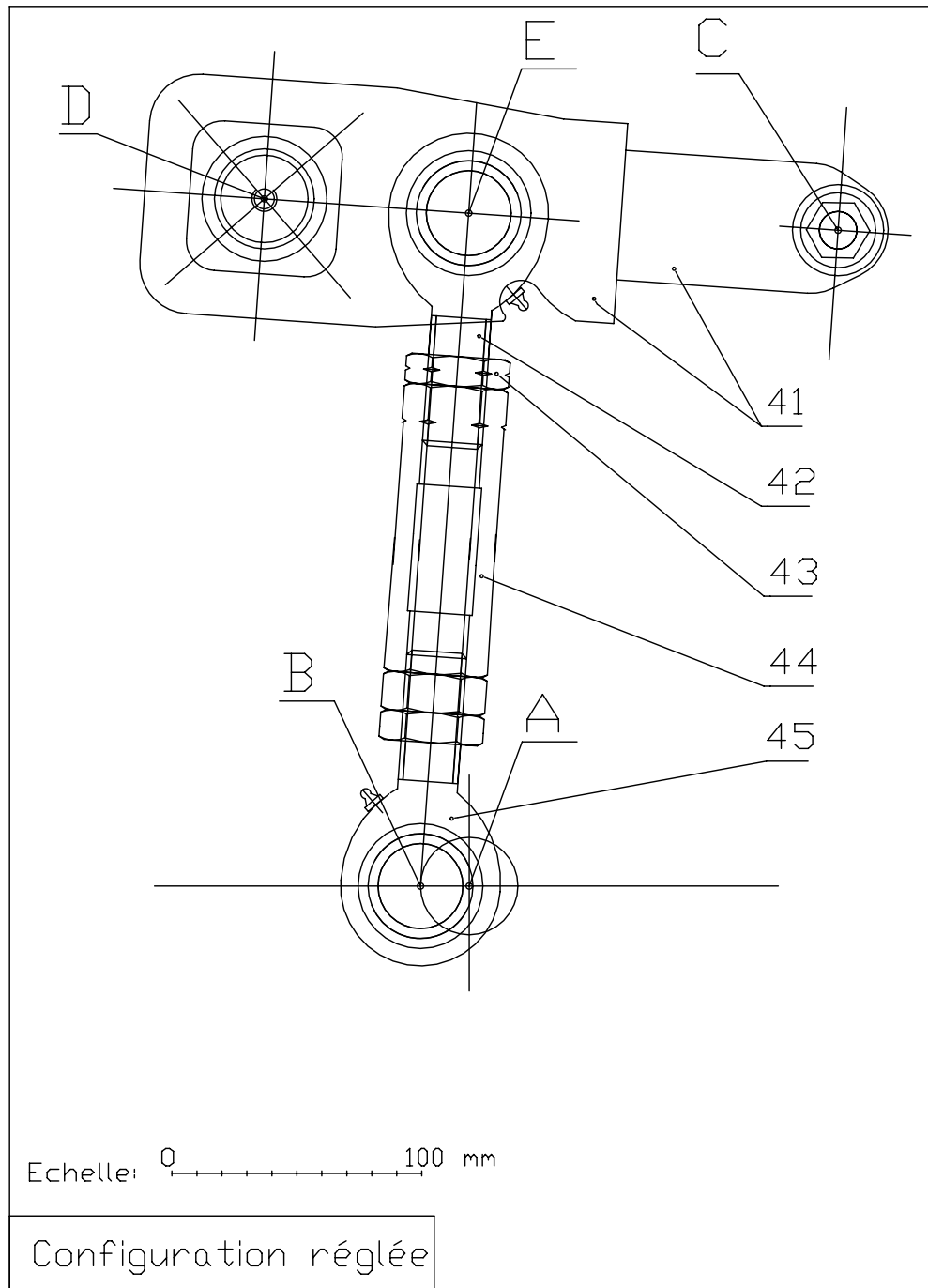
- 4.2.** Représenter sur le dessin d'ensemble du **document réponse DR 6** les modifications apportées à la solution constructive:
- la vue de face en coupe partielle AA
 - la vue de dessus

DOSSIER REPONSE

Ce dossier comporte 6 documents « réponse » au format A4 numérotés de DR₁ à DR₆.

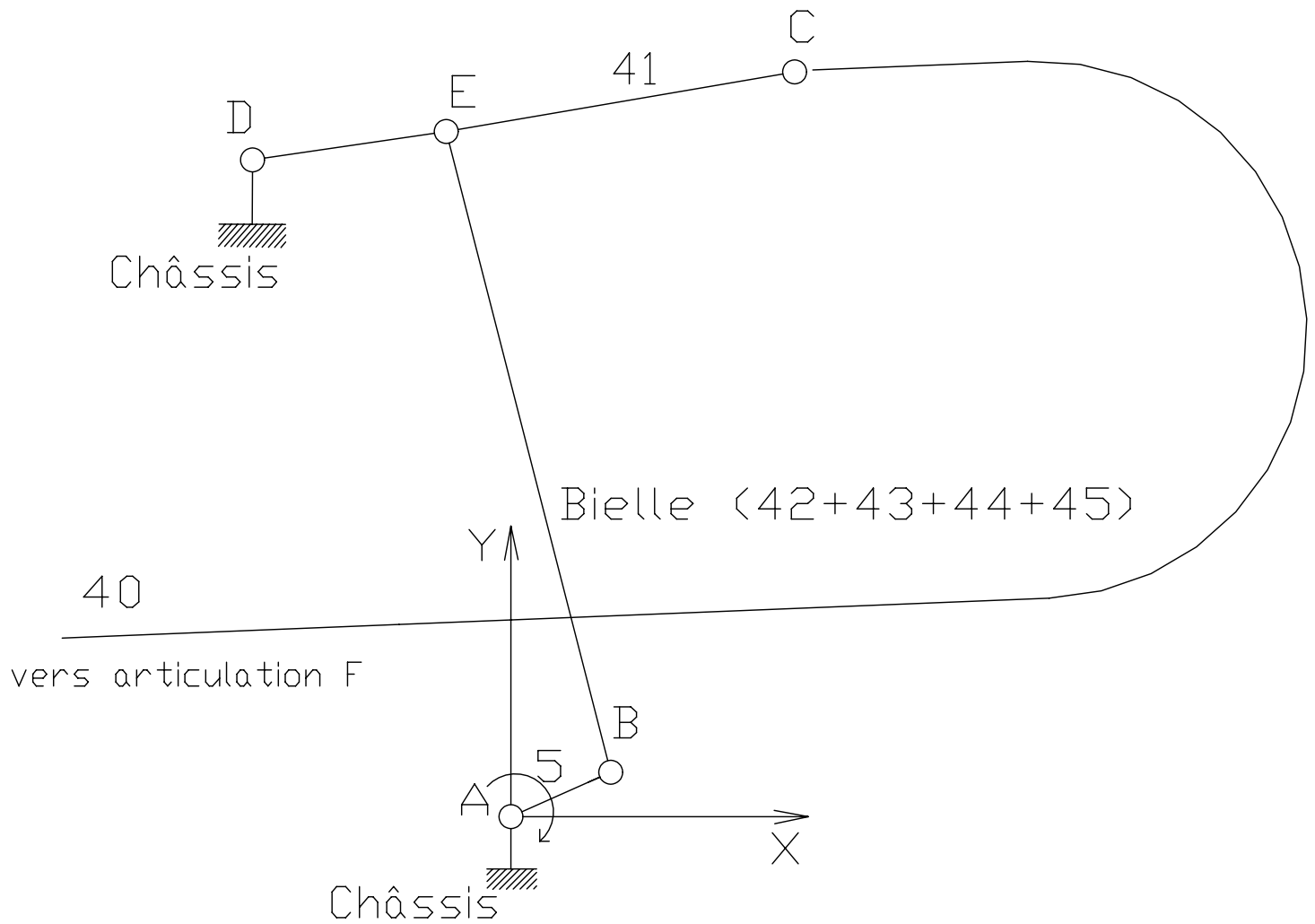
Tous les documents "réponse" sont à remettre à la fin de l'épreuve.





Echelle géométrique: 0

Echelle des vitesses: 0



Question 3.1.1.

$$\left\{ \tau_{cohésion} \right\} = \left\{ \begin{matrix} \\ \\ O \end{matrix} \right\}_{(O,x,y,z)}$$

Question 3.1.2. Expression de la contrainte maximale: $\sigma =$

Question 3.1.3.	Section en O	Section en P
Moment fléchissant (N.mm)		
Diamètre section (mm)	48	40
Moment quadratique (mm ⁴)		
Contrainte maximale (Mpa)		

Question 3.1.4. Section la plus sollicitée:**Question 3.2.1.** Valeur de la contrainte maximale évaluée par le logiciel :**Question 3.2.2.**Valeur du coefficient de concentration de contrainte : $K_t =$

Justification de l'écart:

Question 3.2.3. Détermination du coefficient de sécurité:

4.1.1

Quelle est la bague montée glissante du roulement **30** ?

Comment arrivez-vous à cette conclusion ?

4.1.2

Ordre des opérations	Pièces assemblées	Pièces apportées	Surfaces en contact	Contraintes	Jeu ou serrage
1	5	26	Di26 et De5-2 F26 et F5-3	concentriques coïncidents	serrage
2	5+26				

4.1.3

Type de liaison réalisée par **27** :

Type de liaison réalisée par **30** :

Schéma cinématique à compléter :

Arbre **5**+bagues int.

Boîtier 9+bagues ext.



Schéma cinématique minimal de la liaison globale

