

DOSSIER

TECHNIQUE

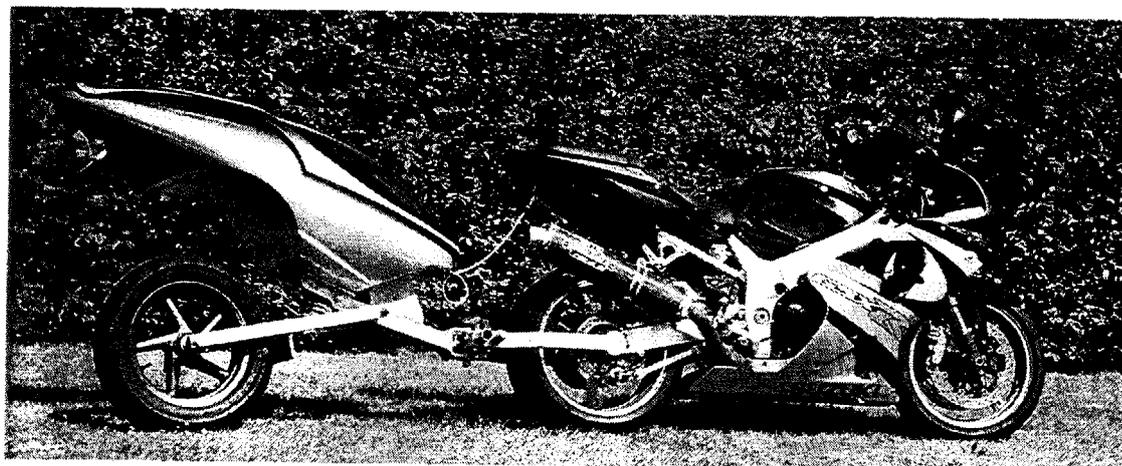
REMORQUE BAGAGERE MONO-ROUE POUR MOTO " WIPI CONCEPT "

Mise en situation

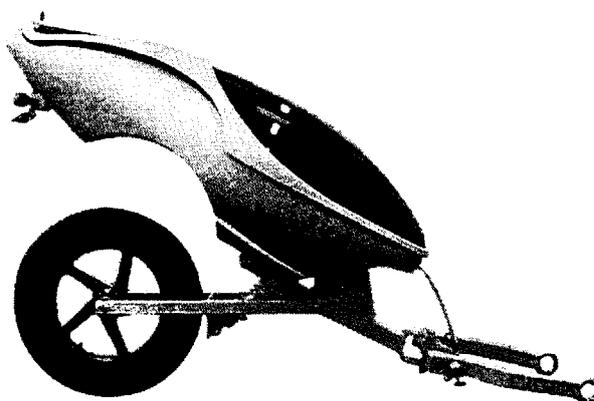
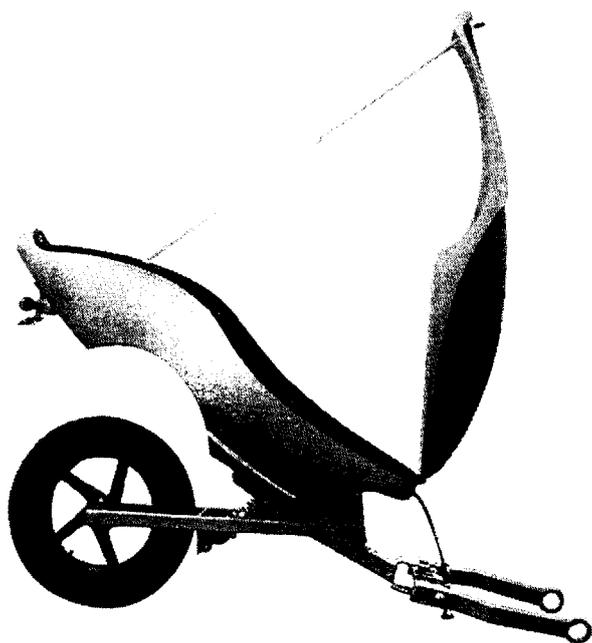
La société WIPI CONCEPT, située à CAUDAN dans le Morbihan (56), est une petite société française réalisant des remorques bagagères pour motos.

Elle a mis au point et développé un châssis pour une gamme de trois remorques mono-roue (modèle REQUIN / PUR-SANG / RAPACE). L'originalité de ce châssis se situe dans le système de fixation de la remorque sur la moto. La fixation se fait par pincement sur l'axe de roue arrière sans aucune modification de la moto.

Ce système est adaptable sur 95% du parc moto, il fait l'objet d'un brevet (juillet 2000).



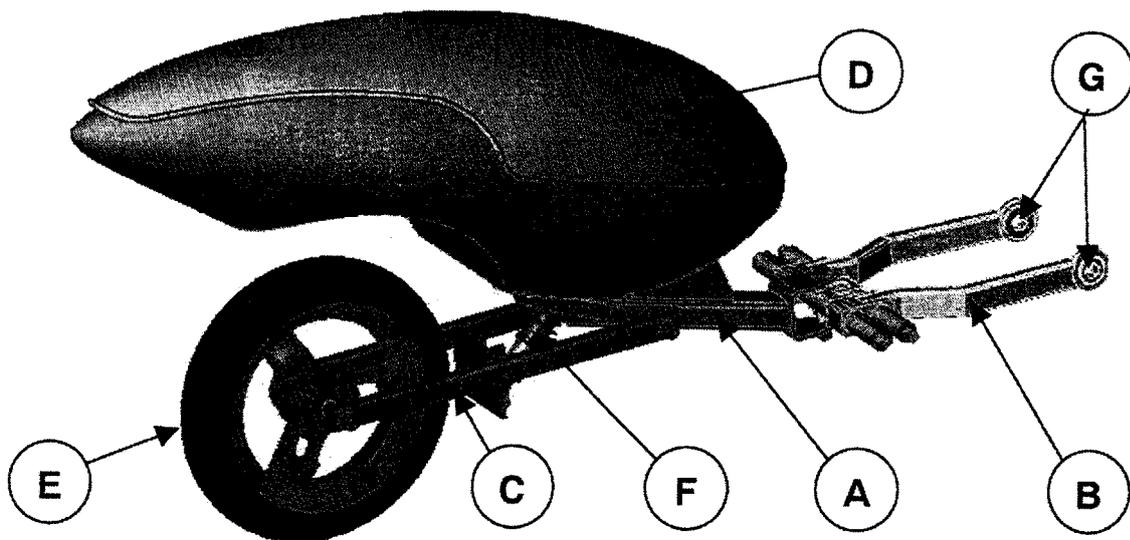
Modèle WIPI : REQUIN 110 L



Présentation du produit :

Une remorque WIPI comprend :

- A** - Un châssis équipé d'un support spécifique à chaque caisse.
- B** - Un système à deux tirants latéraux.
- C** - Un bras oscillant.
- D** - Une caisse à choisir parmi 3 modèles RAPACE / REQUIN / PUR-SANG.
- E** - Une roue (Jante alu de 14" et pneu 150x70x14 S66).
- F** - Un combiné ressort - amortisseur.
- G** - Deux hexagones (Attaches spécifiques au modèle de moto).



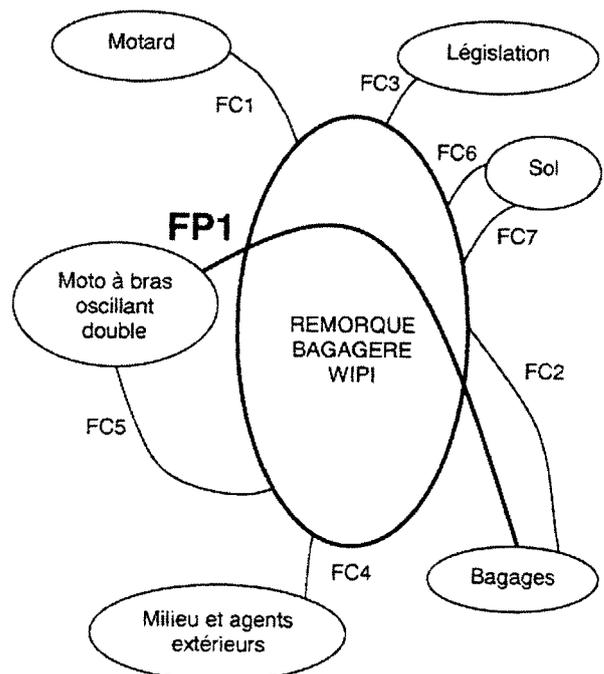
Fonctions de service :

Fonction Principale :

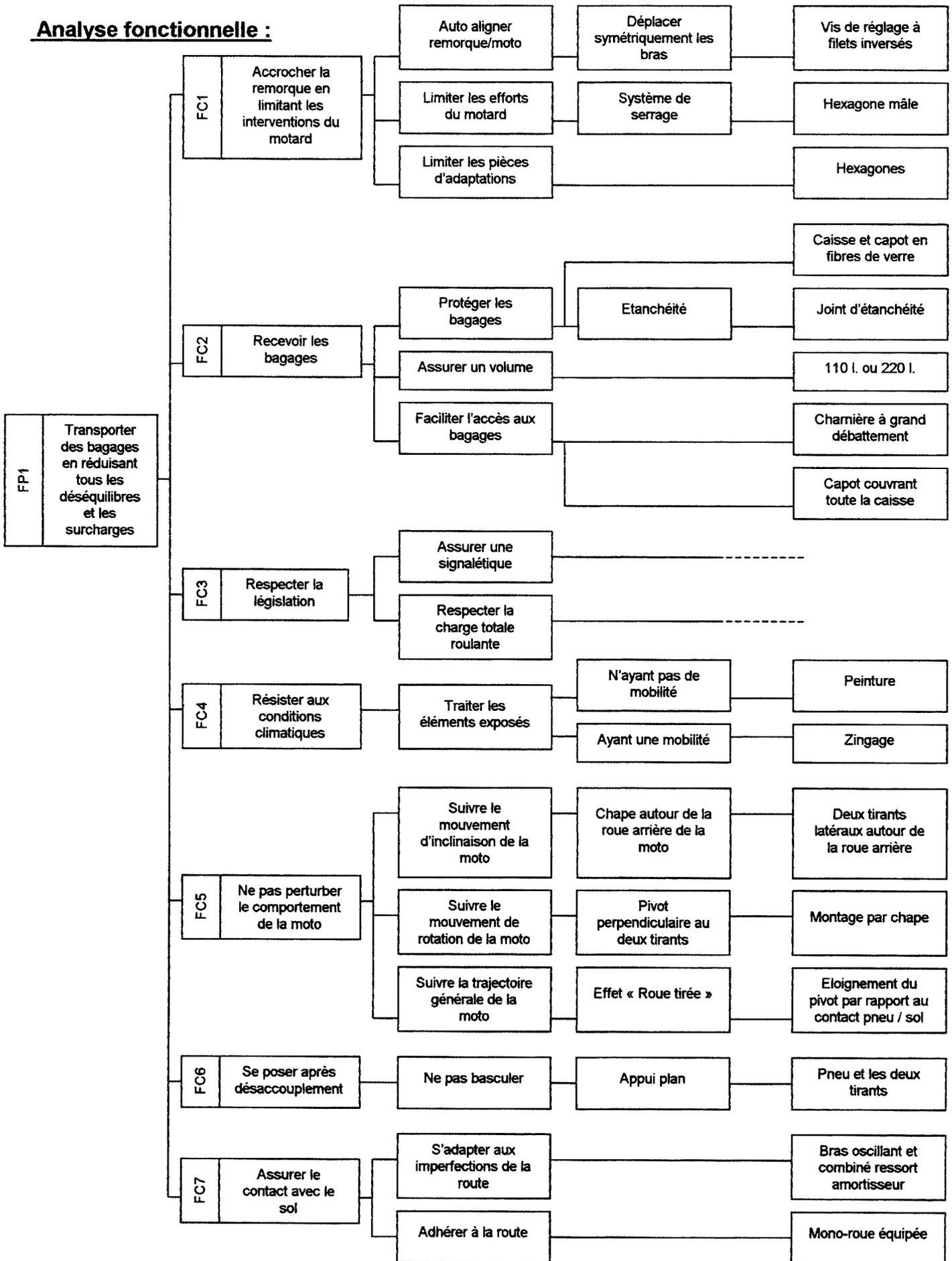
FP1 : Transporter des bagages en réduisant tous les déséquilibres et les surcharges sur la moto.

Fonctions contraintes :

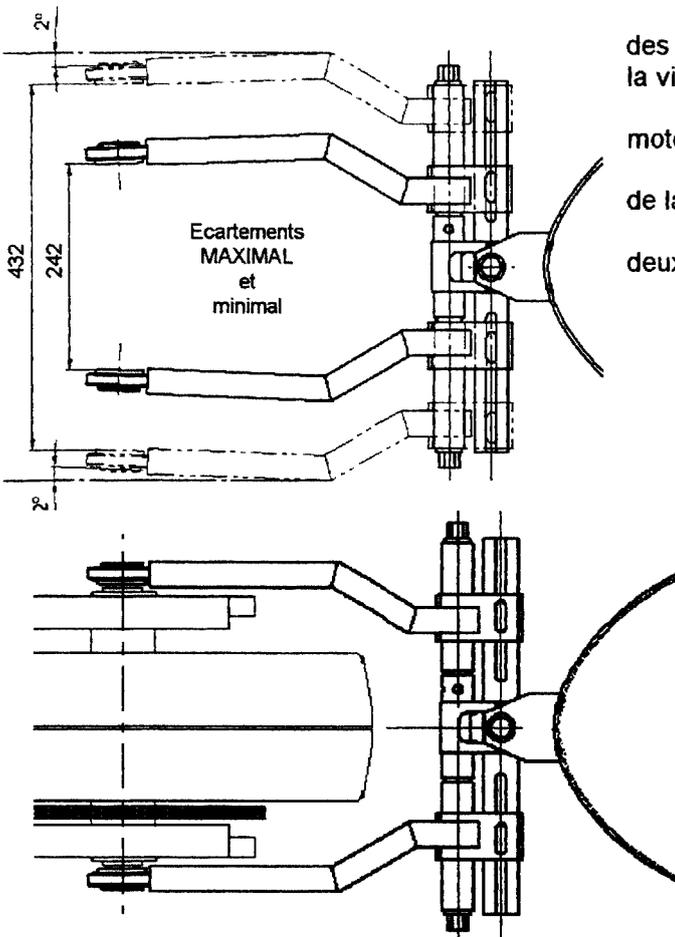
- FC1 : Accrocher la remorque en limitant les interventions du motard.
- FC2 : Recevoir les bagages.
- FC3 : Respecter la législation et les normes de sécurité (Poids, éclairage...).
- FC4 : Résister aux conditions climatiques.
- FC5 : Ne pas perturber le comportement routier de la moto.
- FC6 : Se maintenir en position verticale après désaccouplement.
- FC7 : Assurer le contact avec le sol.



Analyse fonctionnelle :



Principe de fonctionnement du système d'attache par pincement (Ancien modèle) :

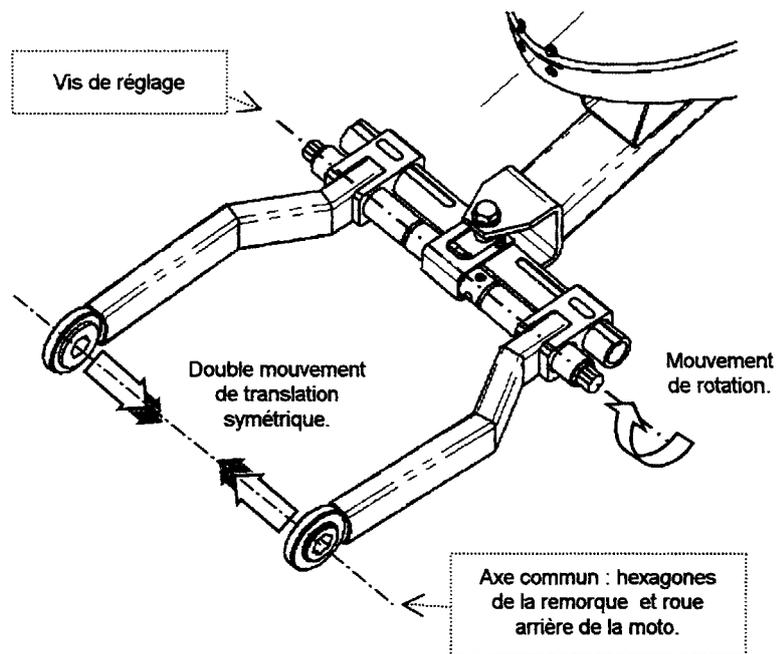


Le motard positionne coaxialement les deux hexagones des tirants avec l'axe de la roue arrière de la moto, puis il tourne la vis de réglage.

Les deux tirants se rapprochent du bras oscillant de la moto.

Les hexagones des tirants pincement l'axe de la roue arrière de la moto au niveau de ses écrous.

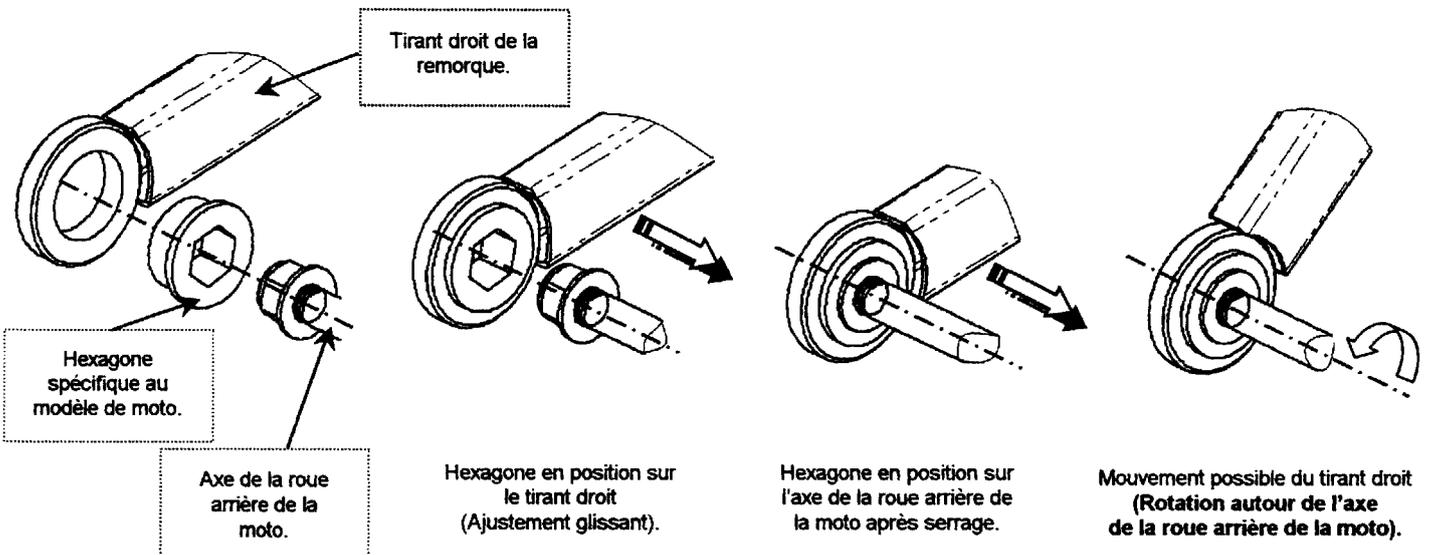
Le maintien est assuré par la déformation élastique des deux tirants (Disparition de l'angle de 2° des tirants).



Principe du système réalisant la liaison pivot d'axe horizontal (Tous modèles) :

Le premier degré de liberté de la remorque par rapport à la moto, permettant de passer les « bosses » sans nuire à la tenue de route, est réalisé au niveau même de l'attache remorque/moto.

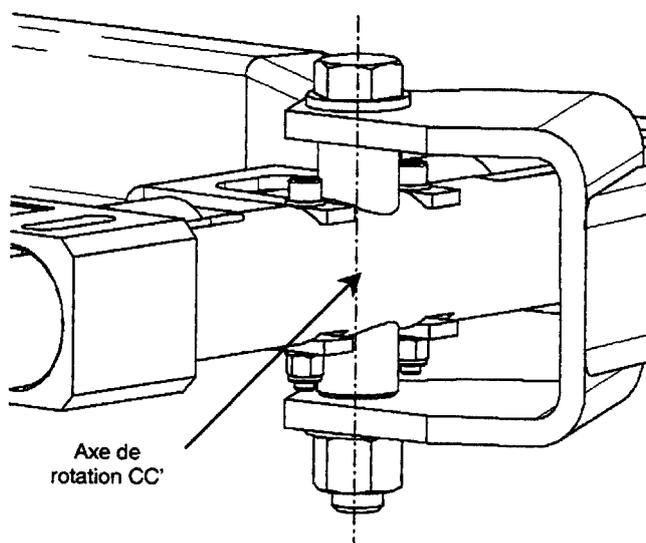
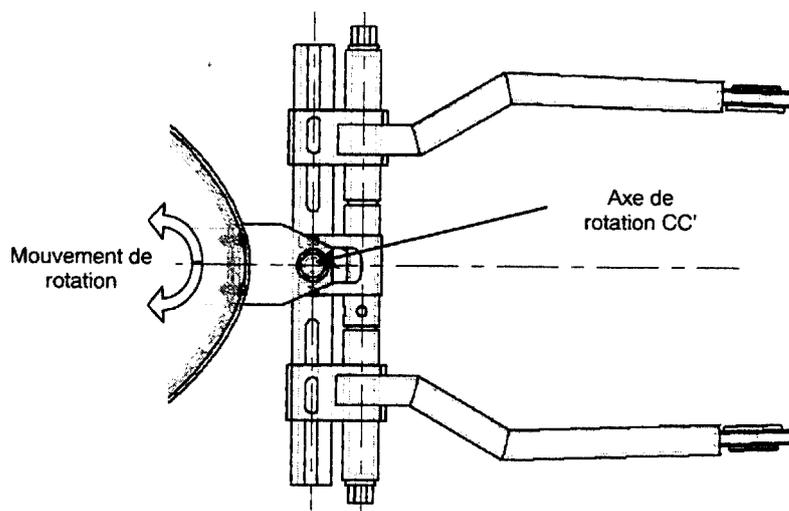
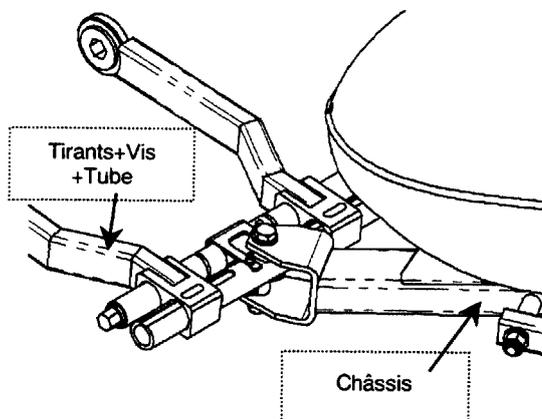
Les hexagones spécifiques au type de moto sont en liaison pivot avec les tirants de la remorque.



Principe du système réalisant la liaison pivot d'axe vertical (Ancien modèle) :

Afin de ne pas nuire à la tenue de route la remorque doit suivre la trajectoire de la moto.

Ce mouvement est obtenu par liaison pivot entre le sous-ensemble {tirants, vis de manœuvre, tube} et le sous-ensemble {châssis}.



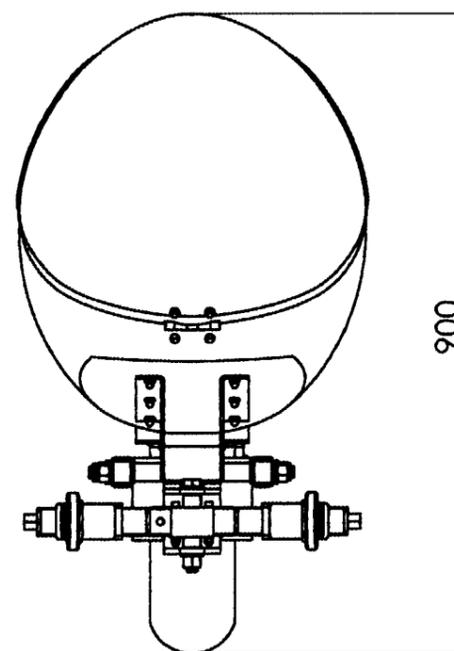
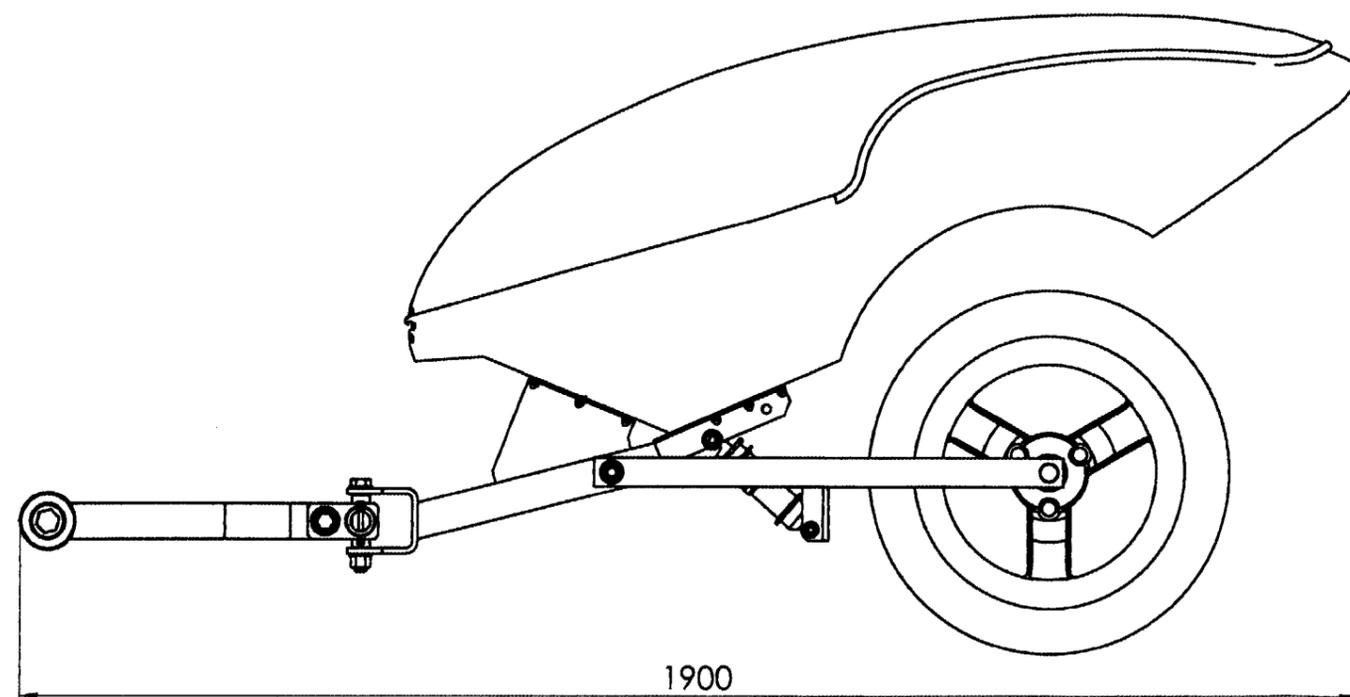
Législation :

Cette remorque sera utilisée sur la voie publique, elle doit donc respecter la législation française. Les services suivants ont été contactés :

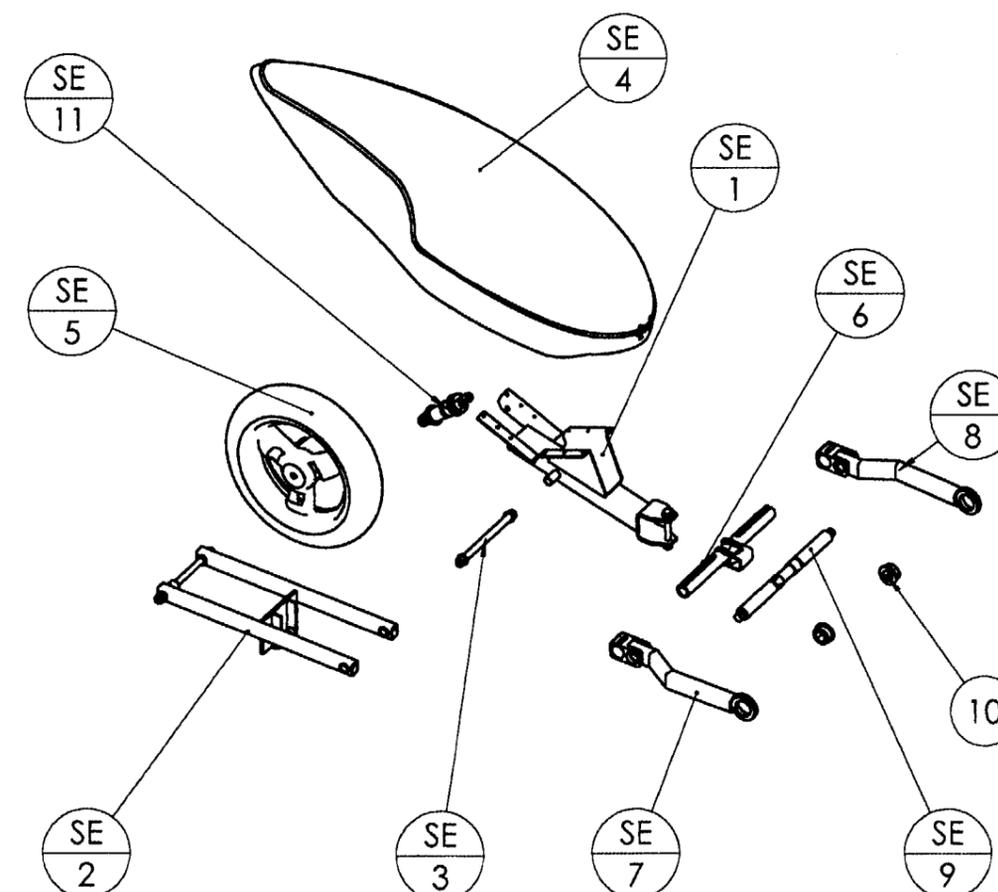
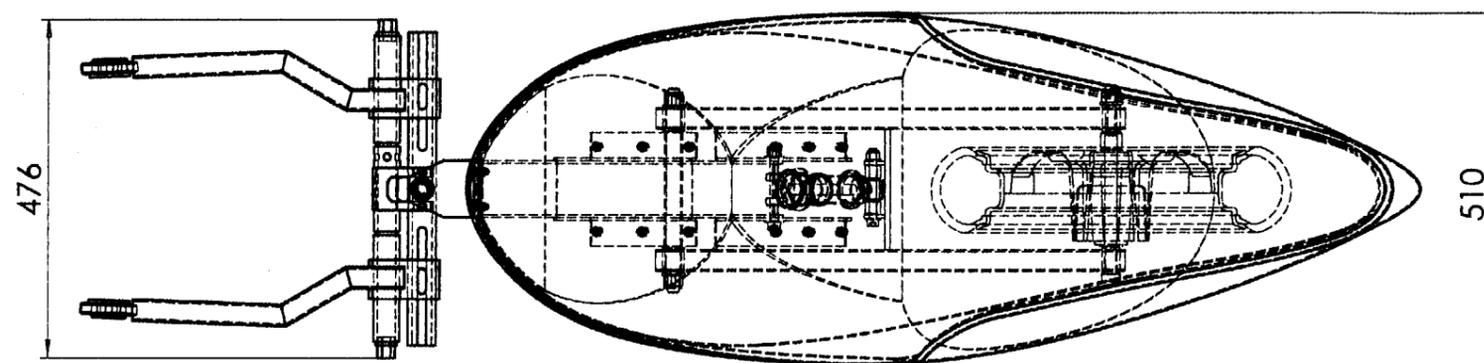
- **AFNOR** : aucune norme en vigueur ne concerne ce principe de remorque ou d'attelage sur la moto.
- **DRIRE Service des mines** : si la remorque ne dépasse pas 500 Kg de PTAC (Poids Total Autorisé en Charge) il n'y a aucun test de sécurité à effectuer.
- **INPI** : deux brevets existent concernant des remorques à roue unique qui ont été déposés en 1982 :
N° d'enregistrement national 8219477 : Remorque type mini caravane pliante pour moto.
N° d'enregistrement national 8209212 : Remorque spéciale pour motocyclette ou automobile avec une attache spécifique sur le cadre ou le châssis (remorque ELOCAR).
- **Préfecture du Morbihan** : dispositions spéciales applicables aux motocyclettes, aux tricycles et quadricycles à moteur et à leurs remorques :

- Extrait de texte de l'article 44. – (Abrogé par Arr. du 03-09-1997) « (Arr. du 18-04-1988) » ; « Lorsque la remorque d'une motocyclette est susceptible de masquer les dispositifs de signalisation arrière prévus respectivement aux articles R.175 ET R.177, elle doit être munie des dispositifs correspondants. »

- Extrait de texte de l'article 174 (Arr. du 15-04-1998) ; « Le Poids Total Autorisé en Charge (PTAC) des remorques pour motos ne peut dépasser la moitié du Poids à Vide (PV) du véhicule tracteur. Les remorques doivent être équipées de freins si leur poids total en charge dépasse 80 Kg. »



Remorque bagagère WIPI
Ancien modèle REQUIN 110 L



Sous ensemble	Rep.	Nb.	DESIGNATION	MASSE	DESCRIPTION
SE	1	1	Châssis équipé	7747.86	
SE	2	1	Bras oscillant équipé	5695.23	
SE	3	1	Axe de bras équipé	770.00	
SE	4	1	Caisse REQUIN 110L	5434.21	Existant
SE	5	1	Roue équipée	8278.66	
SE	6	1	Tube de translation équipé	2472.55	
SE	7	1	Tirant droit de maintien	2411.55	
SE	8	1	Tirant gauche de maintien	2411.55	
SE	9	1	Vis de réglage	1791.42	
	10	2	Hexagone	256.61	Spécifique à la moto
SE	11	1	Amortisseur	855.25	
Masse totale (en gramme) =				38383	

Licence d'éducation SolidWorks
A titre éducatif uniquement

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

Spécialité ETUDE ET DEFINITION DE PRODUITS INDUSTRIELS

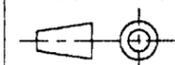
Partie E2 - Unité U 2

SUJET

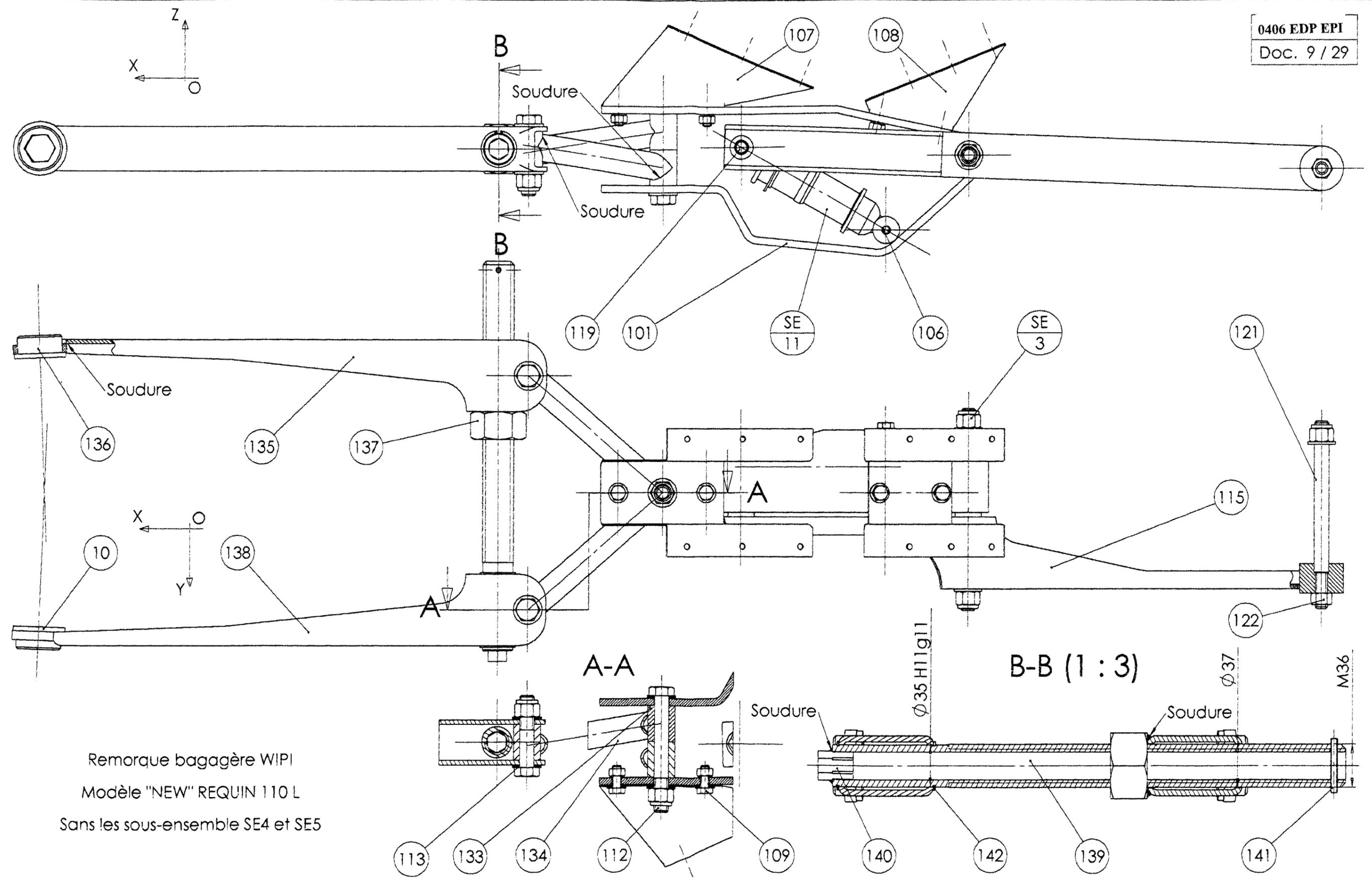
Session
2004

Page 8 / 29

Ech. : 1:10



Format : A3H



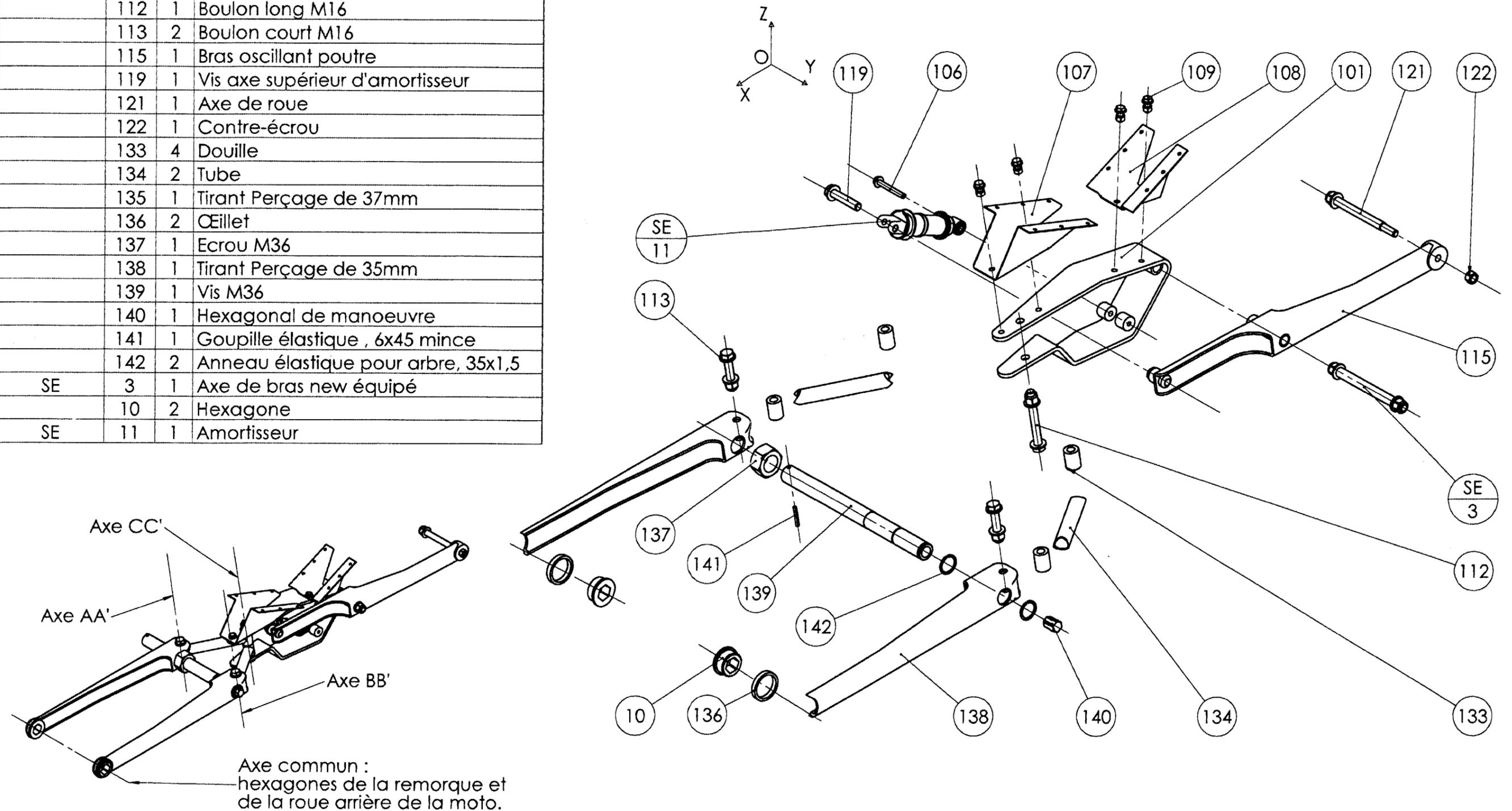
Remorque bagagère WIPI
Modèle "NEW" REQUIN 110 L
Sans les sous-ensemble SE4 et SE5

Sous ensemble	Rep.	Nb.	No. PIÈCE
	101	1	Châssis en tôle
	106	1	Vis axe inférieur d'amortisseur
	107	1	Support avant caisse Requin
	108	1	Support arrière caisse Requin
	109	4	Boulon court M10
	112	1	Boulon long M16
	113	2	Boulon court M16
	115	1	Bras oscillant poutre
	119	1	Vis axe supérieur d'amortisseur
	121	1	Axe de roue
	122	1	Contre-écrou
	133	4	Douille
	134	2	Tube
	135	1	Tirant Perçage de 37mm
	136	2	Œillet
	137	1	Ecrou M36
	138	1	Tirant Perçage de 35mm
	139	1	Vis M36
	140	1	Hexagonal de manoeuvre
	141	1	Goupille élastique, 6x45 mince
	142	2	Anneau élastique pour arbre, 35x1,5
SE	3	1	Axe de bras new équipé
	10	2	Hexagone
SE	11	1	Amortisseur

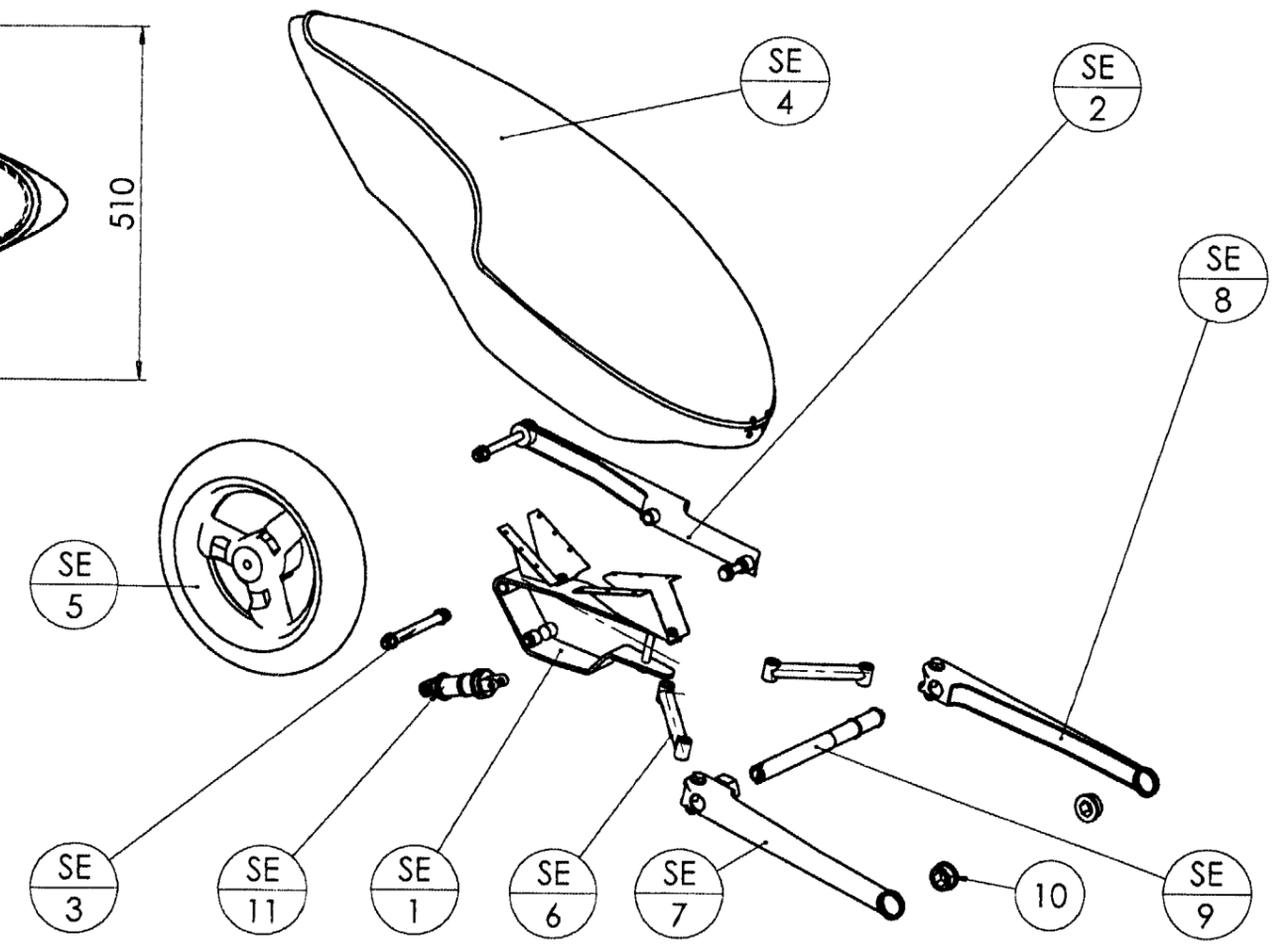
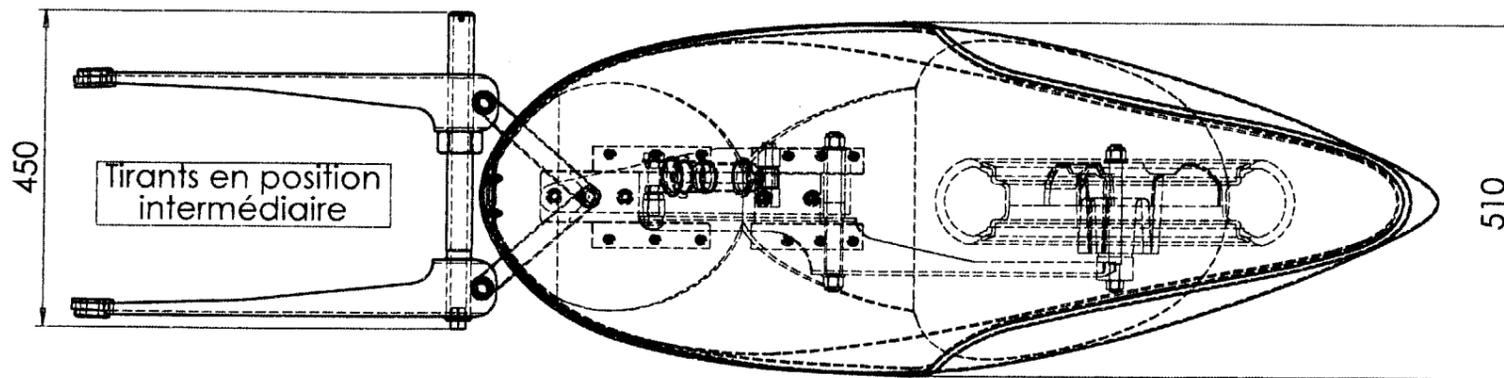
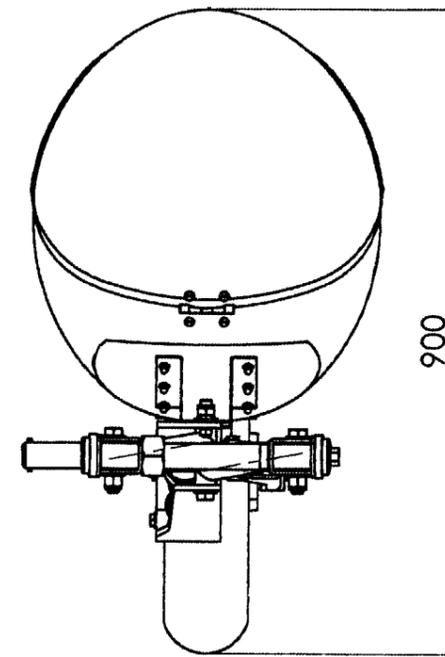
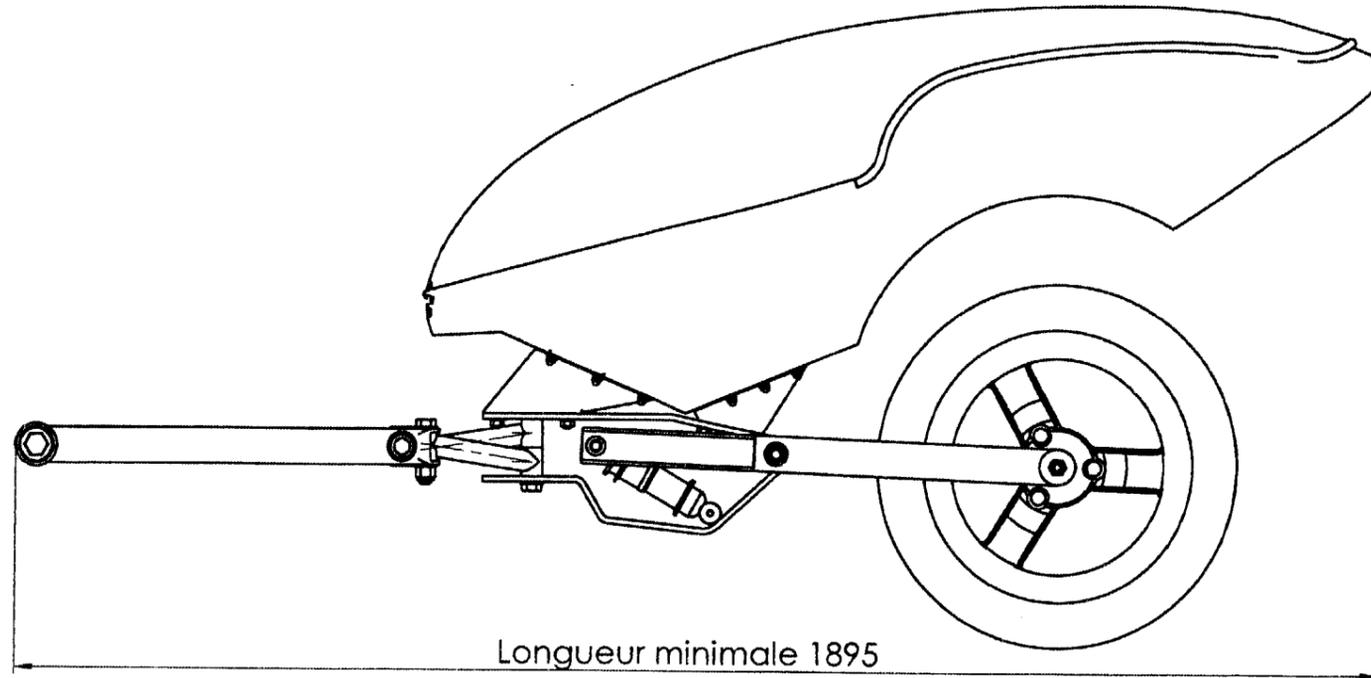
0406 EDP EPI

Doc. 10 / 29

Remorque bagagère WIPI
Modèle "NEW" REQUIN 110 L
Sans les sous ensemble SE4 et SE5



Remorque bagagère WIPI
Modèle "NEW" REQUIN 110 L



Sous ensemble	Rep.	Nb.	No.PIÈCE	MASSE	DESCRIPTION
SE	1	1	Chassis new équipé	6364.59	Nouveau
SE	2	1	Bras oscillant new équipé	3973.14	Nouveau
SE	3	1	Axe de bras new équipé	617.10	Nouveau
SE	4	1	Caisse REQUIN 110L	5434.21	Existant
SE	5	1	Roue équipée	8278.66	
SE	6	2	Biellette	562.39	Nouveau
SE	7	1	Tirant droit équipé	3000.72	Nouveau
SE	8	1	Tirant gauche équipé	2622.58	Nouveau
SE	9	1	Vis de manoeuvre équipée	2064.53	Nouveau
	10	2	Hexagone	256.61	Spécifique à la moto
SE	11	1	Amortisseur	855.25	
Masse totale (en gramme) =				34849	

Licence d'éducation SolidWorks
A titre éducatif uniquement

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

Spécialité ETUDE ET DEFINITION DE PRODUITS INDUSTRIELS

Partie E2 - Unité : U 2

SUJET

Session
2004

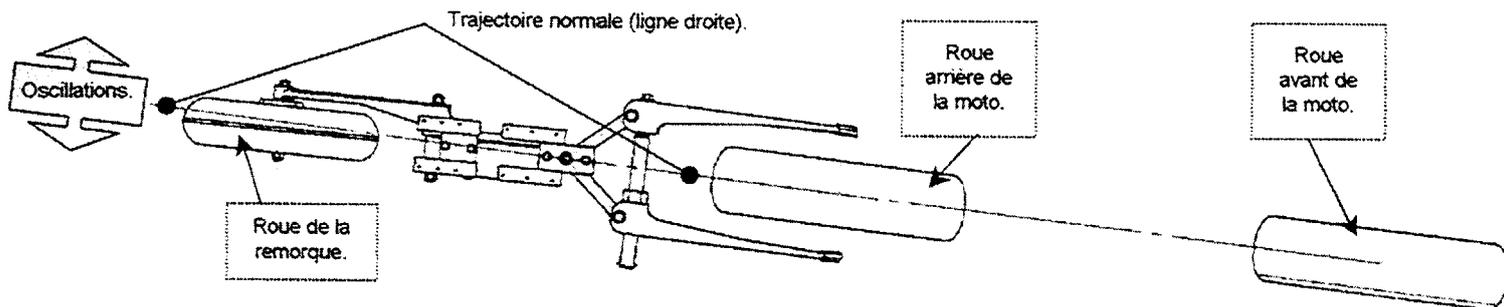
Page 11 / 29

Ech. : 1:10

Format : A3H

Problématique

Lors de l'utilisation à vitesse élevée au maximum de la législation (130 km/h), on a constaté un louvoisement (effet d'oscillation de part et d'autre de la trajectoire normale), de la remorque par rapport à la moto.



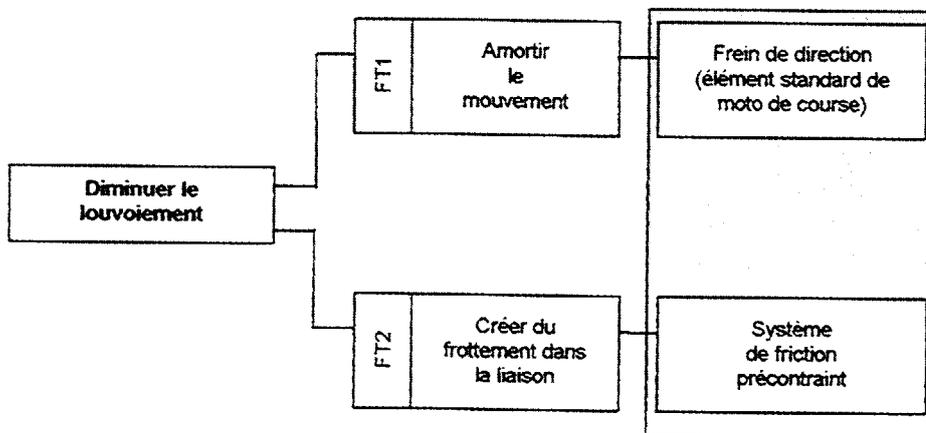
Après essais (Charges/Motos/Conditions/Parcours), les observations définissent que ce louvoisement est dû :

- Au chargement (Position, poids).
- Aux effets des masses d'air (Vent latéral, tourbillons générés par la moto).
- Aux irrégularités de la chaussée (Ondulations, rainures, raccords de goudron, plaques d'égout ...).

La création d'un nouveau châssis a permis de résoudre en partie les effets dus à la première cause, par la diminution du Poids à Vide (PV) et par la modification de la répartition des masses (Position du Centre de Gravité). Le PTAC doit être respecté et les objets lourds doivent être positionnés le plus en avant et le plus bas possible dans la caisse. C'est le seul paramètre modifiable par le motard.

Afin de résoudre les effets des autres causes, le Bureau d'Etudes (BE) propose deux solutions que nous allons étudier.

Pour répondre à la problématique « Diminution du louvoisement », le bureau d'études a envisagé en première approche, deux solutions présentées sur le FAST de créativité suivant :



NOTA : L'analyse de ces deux solutions se fera uniquement sur le châssis « NEW ».

DOSSIER

RESSOURCES

Caractéristiques de matériaux de frictions :

Caractéristiques constructives indicatives de quelques garnitures				
Couple de matériaux en frottement (Garniture en ...sur ...).	Coefficient de frottement (f)		Pression maxi admissible (Pa) N/mm ²	Température maximale (θ°) °C
	A sec	Dans l'huile		
Garnitures en métal fritté sur fonte.	0.4	0.1	1	500
Garnitures en métal fritté sur acier.	0.3	0.1	2	500
Garnitures tissées sur acier (ou fonte).	0.6	0.2	0.7	175
Garnitures moulées sur acier (ou fonte).	0.5	0.12	1	200
Garnitures en acier sur fonte.	0.2	0.01	1.7	250

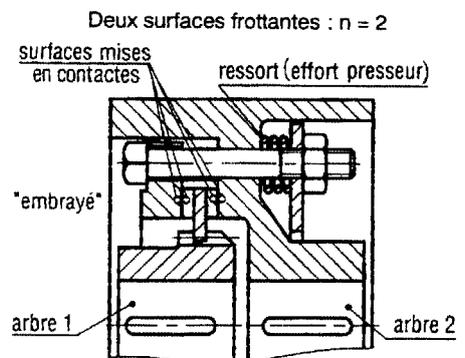
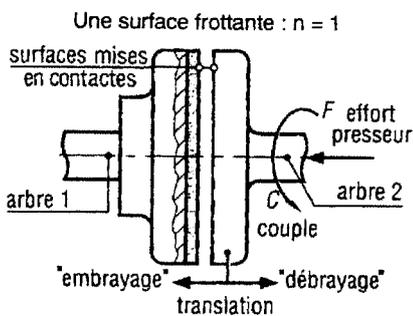
Couple transmissible :

Extrait du Guide des Sciences et Technologies Industrielles

- Cf : couple transmissible par adhérence (N.m)
- F : effort presseur ou force axiale (N)
- f : coefficient de frottement (-)
- D : diamètre extérieur de la surface frottante (mm)
- d : diamètre intérieur de la surface frottante (mm) (Valeur normalisée: 0.45D à 0.8D, optimum : d = 0.58D)
- n : nombre de surface frottantes en contact (-)
- p : pression superficielle (MPa ou N/mm²)
- S : aire de la surface frottante (mm²)

Le couple transmissible :

$$C_f = \frac{n \cdot F \cdot f}{3} \left\{ \frac{D^3 - d^3}{D^2 - d^2} \right\}$$



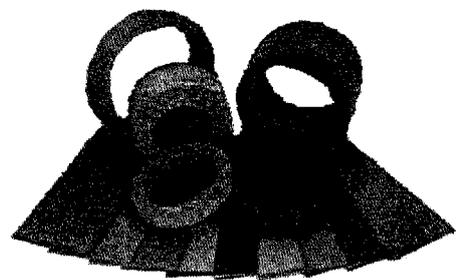
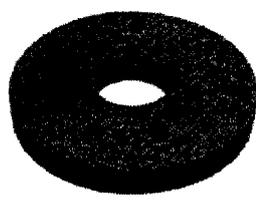
Lors du calcul du couple transmissible, il faut vérifier que le matériau de la garniture supporte la pression superficielle et la plage de température d'utilisation.

La pression superficielle :

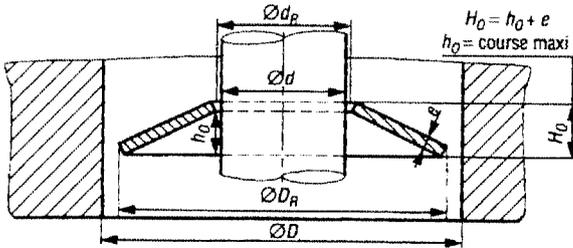
$$p = \frac{F}{S} = \frac{4 \cdot F}{\pi \cdot (D^2 - d^2)} \leq Pa$$

Exemples de matériaux de friction :

Disque, bande ou plaque.



Dimensions et caractéristiques de rondelles élastiques « Belleville » :



Utilisation de rondelles ressorts « type Belleville » :

De forme tronconique, elles permettent de réaliser simplement et sur mesure des ressorts de compression à l'unité ou en petite série.

Extrait du Guide des Sciences et Technologies Industrielles

Différents empilages sont possibles :

- en série (dos à dos),
- en parallèle (empilées),
- une combinaison des deux.

Une série épaisse (type A) et une série mince (type B) sont disponibles.

On peut choisir entre plusieurs raideurs et plusieurs déformations.

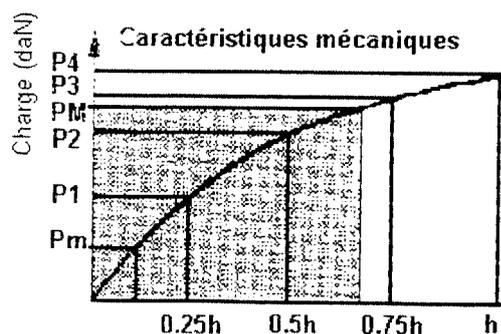
Exemples d'empilages	en séries	en parallèle	en parallèle et en séries
capacité de charge	P	$6P$	$2P$
déformation ou flèche sous P	$f = h_0 - h \approx H_0 - H$	$6f$	$3f/2$
schéma			

Rondelles ressorts ("Belleville") : principales dimensions

Dimensions communes	d	mm	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	18	20	22	25	28	30	35	40	45
			Dr	mm	8	10	12.5	14	16	18	20	22.5	25	28	31.5	31.5	40	45	50	56	63	71
Série épaisse A	e _A	mm	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	1	1.1	1.25	1.5	1.5	1.75	1.75	2.25	2.5	3	3	3.5	4	5	5
			h _{0A}	mm	0.6	0.75	1	1.1	1.25	1.4	1.55	1.75	2.05	2.15	2.45	2.45	3.15	3.5	4.1	4.3	4.9	5.6
f = 0,25 h ₀	P _{1A}	daN	8	12	24	28	35	45	54	69	105	105	140	185	235	280	415	425	540	735	1010	1180
			f = 0,5 h ₀	P _{2A}	daN	15	22	45	54	69	86	105	135	200	205	270	360	450	535	790	820	1040
f = 0,75 h ₀	P _{3A}	daN				21	32	66	79	100	125	150	190	290	295	390	520	650	775	1200	1140	1500
			Série mince B	e _B	mm	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	1	1.25	1.25	1.5	1.75	2	2	2.5
h _{0B}	mm	0.55				0.7	0.85	0.9	1.05	1.20	1.35	1.45	1.60	1.8	2.15	2.25	2.65	3.05	3.40	3.60	4.25	4.5
f = 0,25 h ₀	P _{1B}	daN	5	8	12	13	17	23	30	30	37	48	73	79	110	155	190	195	290	295	445	520
			f = 0,5 h ₀	P _{2B}	daN	8	15	20	21	30	41	54	56	65	84	130	140	195	270	350	335	505
f = 0,75 h ₀	P _{3B}	daN				11	20	29	27	41	56	71	74	87	110	170	190	280	365	475	720	720

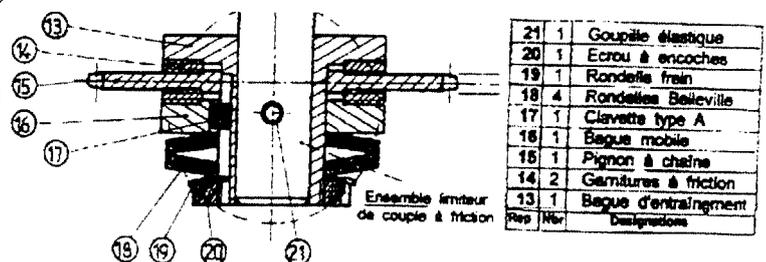
f est la flèche pour une charge P

Exemple de désignation : Rondelle Belleville Ø 16 type A



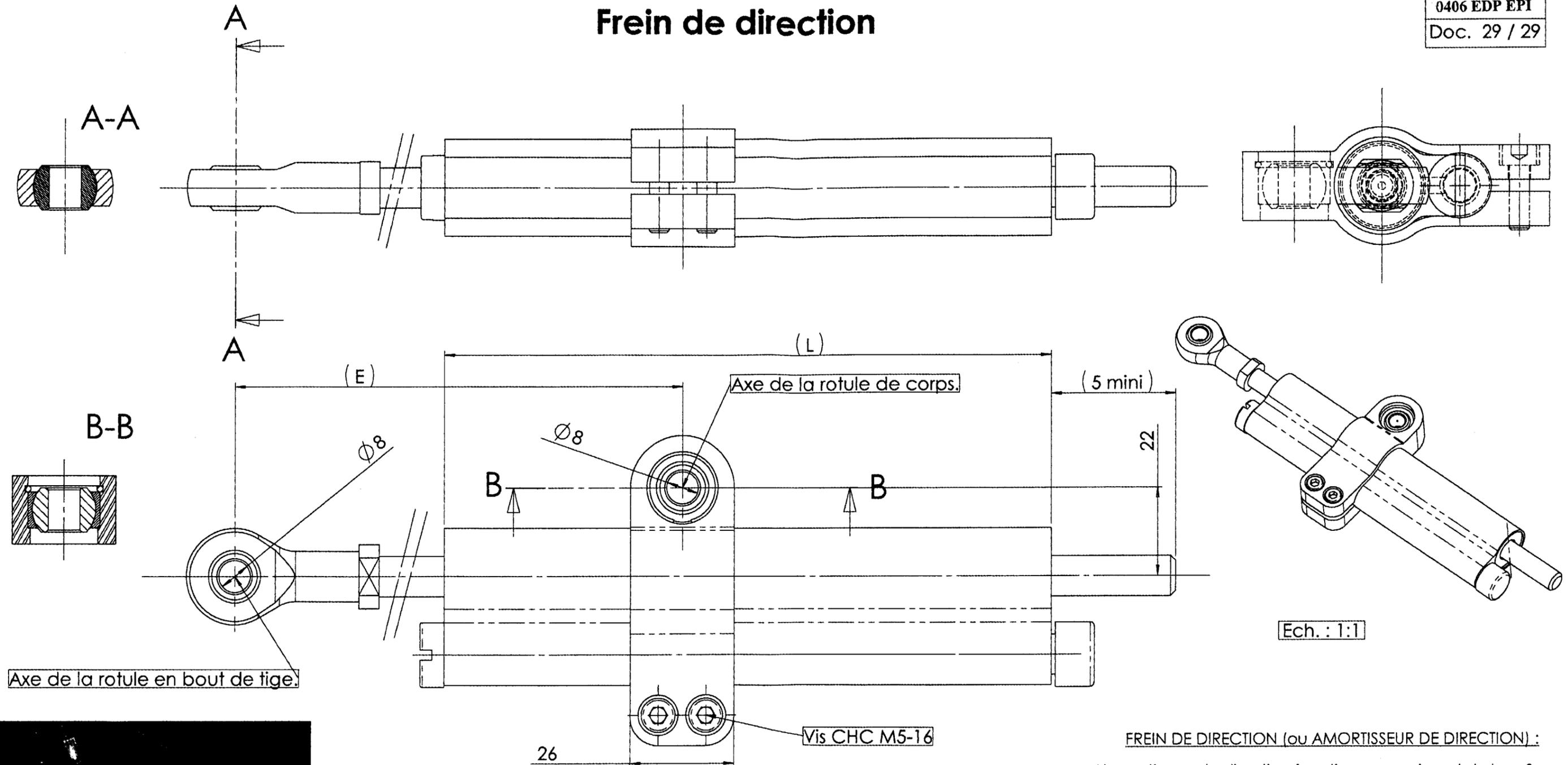
Fiabilité située entre
P_m : charge mini d'utilisation
P_M : charge maxi d'utilisation.

Exemple d'utilisation de rondelles Belleville dans un limiteur de couple :



21	1	Goupille élastique
20	1	Ecrou à encoches
19	1	Rondelle frein
18	4	Rondelles Belleville
17	1	Clavette type A
16	1	Bague mobile
15	1	Pignon à chaîne
14	2	Garnitures à friction
13	1	Bague d'entraînement
Des	Nbr	Désignations

Frein de direction



Ech. : 1:1

Axe de la rotule en bout de tige.

Axe de la rotule de corps.

Vis CHC M5-16

Type	Course en mm	Entraxe (E) en mm		Longueur du corps (L) en mm
		mini	Maxi	
SD 100	120	35	336	182
SD 110	90	32	276	152
SD 115	63	34,5	221,5	125
SD 120	68	41	237	130
SD 140	140	35	376	202
SD 200	150	35	396	212

<- Exemple de montage d'un frein de direction.

Huile :
Öhlins front fork fluid R&T 43, 1309-01.

Graisse :
Öhlins red grease, 0146-01

Colle loctite :
270 for the end eye.
542 for the clamp bolt.

Couple de serrage :
M5 Allen screw max torque = 5 N.m.

FREIN DE DIRECTION (ou AMORTISSEUR DE DIRECTION) :

L'amortisseur de direction fonctionne quasiment de la même façon que la partie hydraulique d'une suspension.

La tige mobile, coulisse dans le corps, celle-ci étant ralentie par le laminage de l'huile.

Il amortit les "amorces de guidonnage" de la direction due à l'état de la route et à une conduite plutôt sportive.

En général les amortisseurs de direction sont montés sur des motos à faible angle de chasse (supersport et hypersport) qui privilégient la maniabilité à la stabilité.

Certain amortisseur de direction dispose d'un réglage de dureté ce qui permet d'adapter sa capacité de filtrage des réactions de la direction en fonction de la route et du pilotage adopté tout en libérant la direction lors des manœuvres à basse vitesse.



Licence d'éducation SolidWorks
A titre éducatif uniquement