

# **DOSSIER**

# **TECHNIQUE**

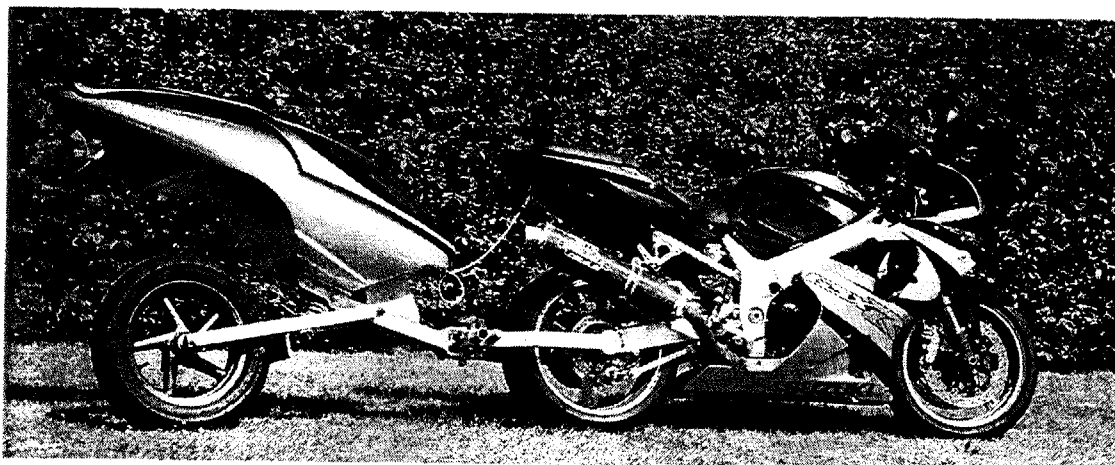
# REMORQUE BAGAGERE MONO-ROUE POUR MOTO " WIPI CONCEPT "

## Mise en situation

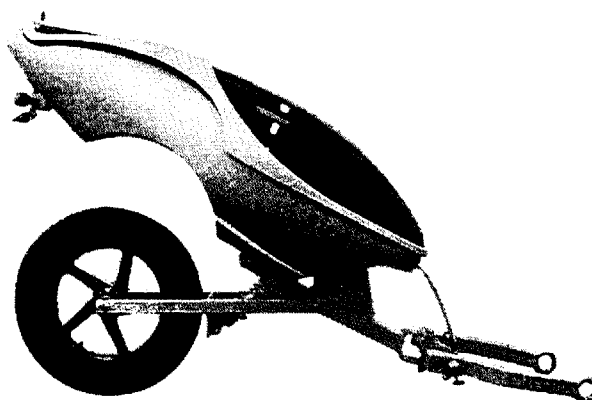
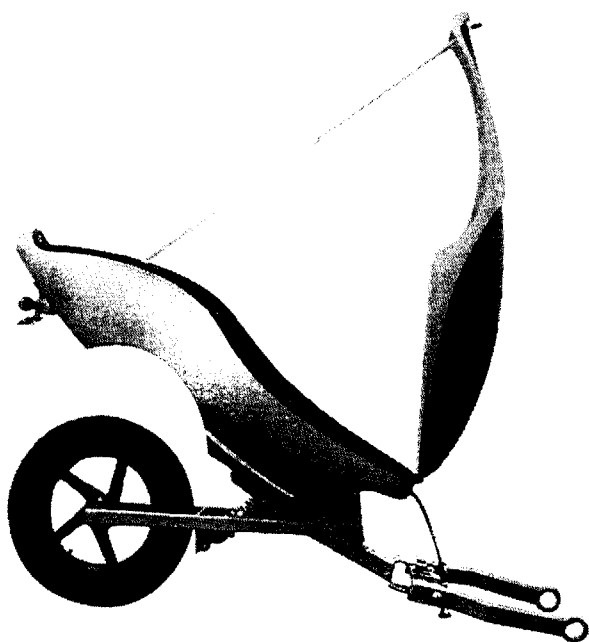
La société WIPI CONCEPT, située à CAUDAN dans le Morbihan (56), est une petite société française réalisant des remorques bagagères pour motos.

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).

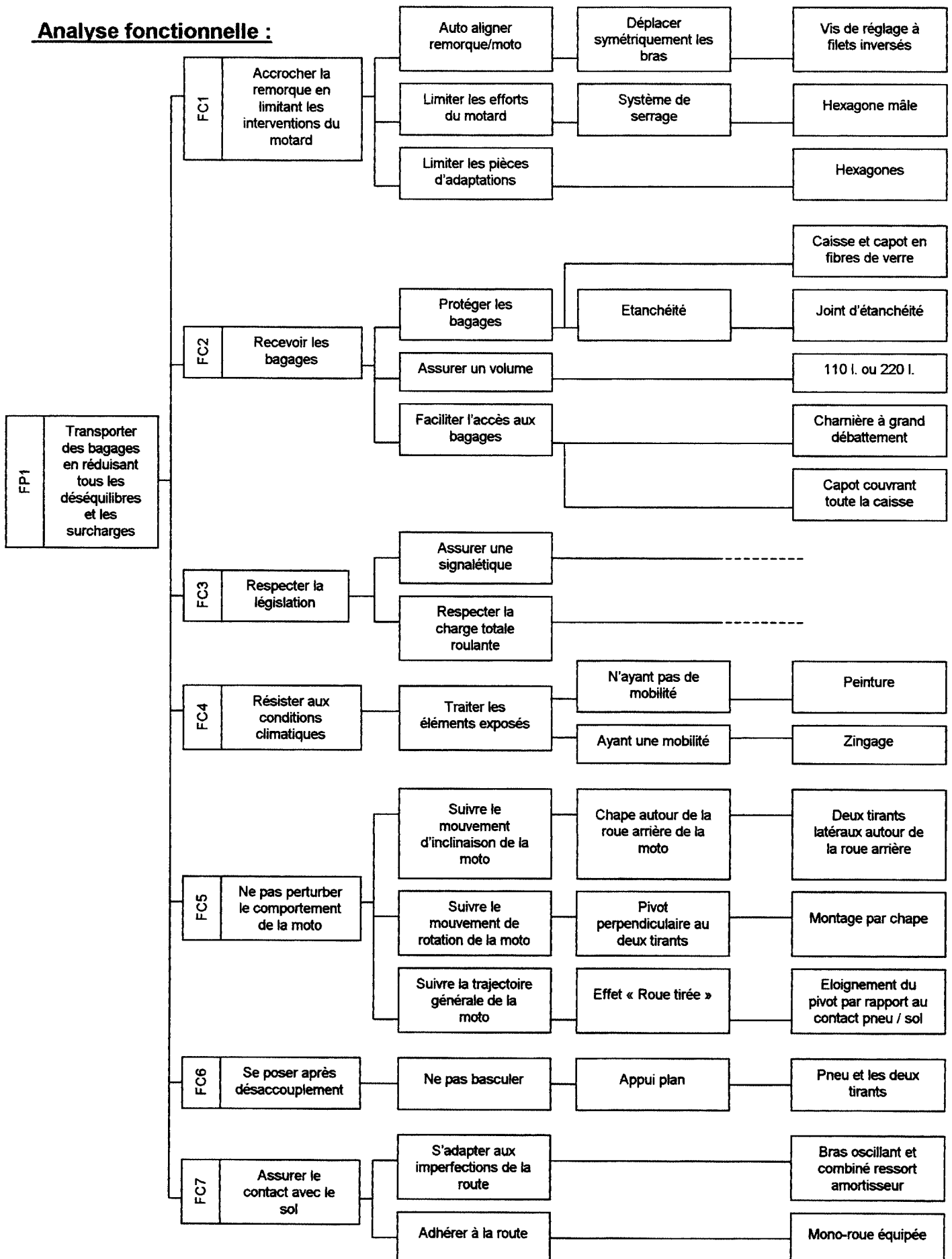


Modèle WIPI : REQUIN 110 L

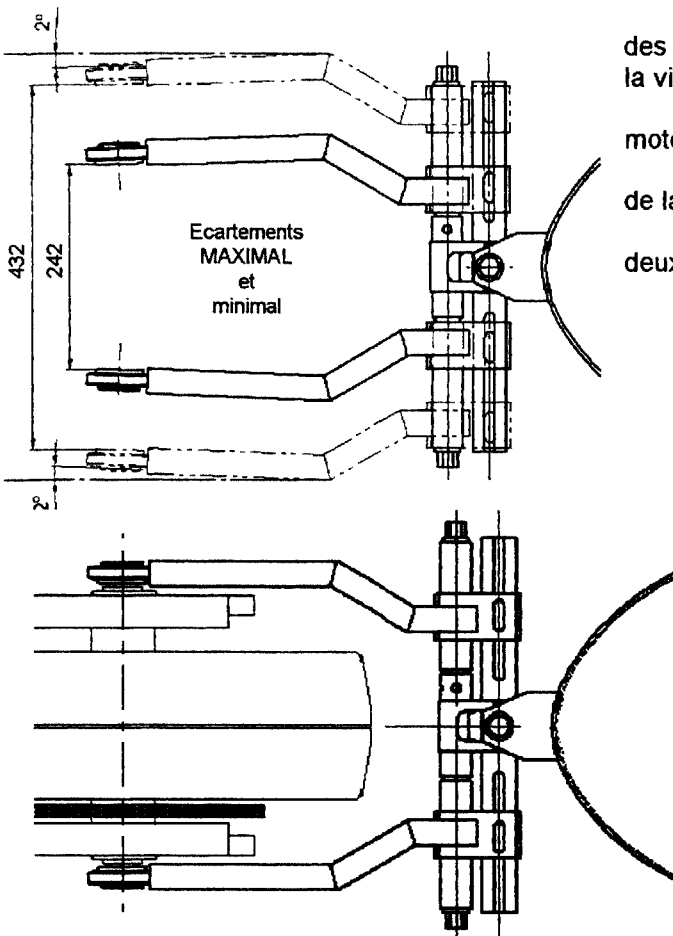




**Analyse fonctionnelle :**



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

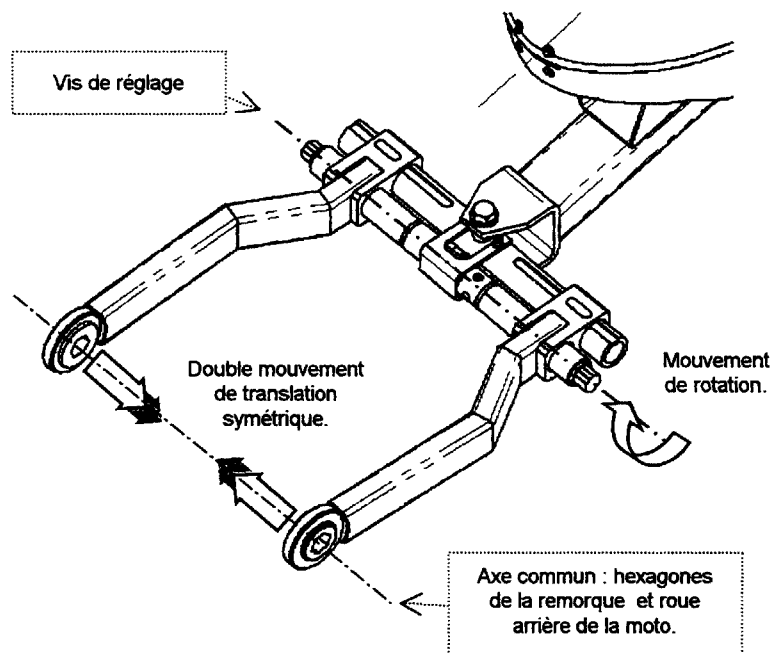


Le motard positionne coaxialement les deux hexagones des tirants avec l'axe de la roue arrière de la moto, puis il tourne la vis de réglage.

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.

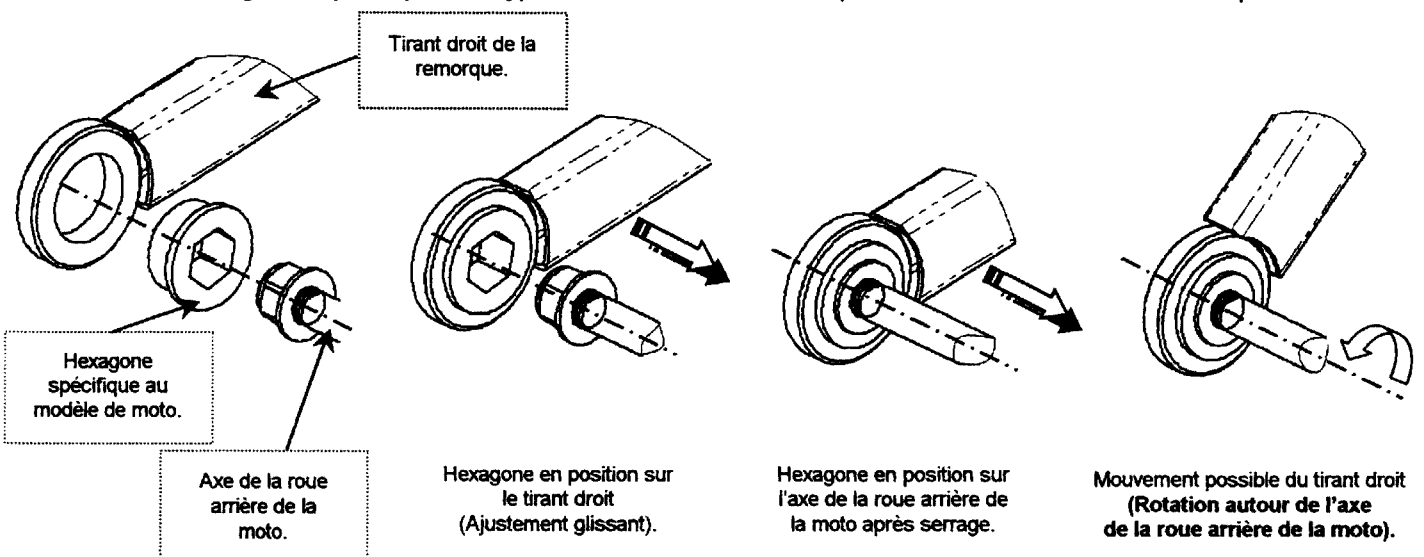
Le maintien est assuré par la déformation élastique des deux tirants (Disparition de l'angle de 2° des tirants).



**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.

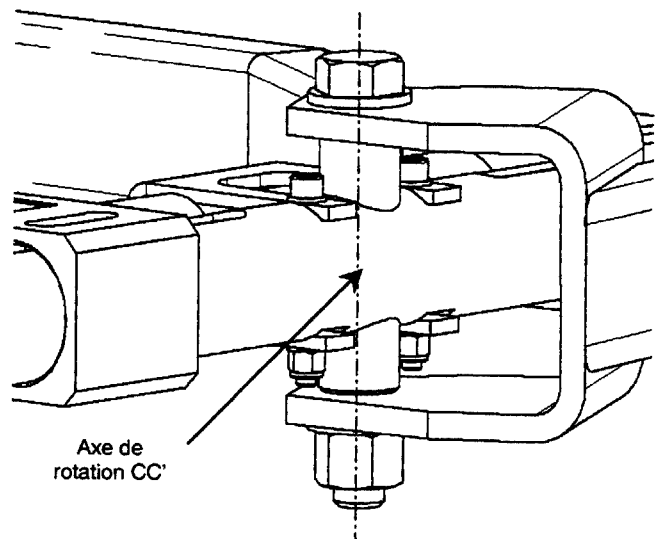
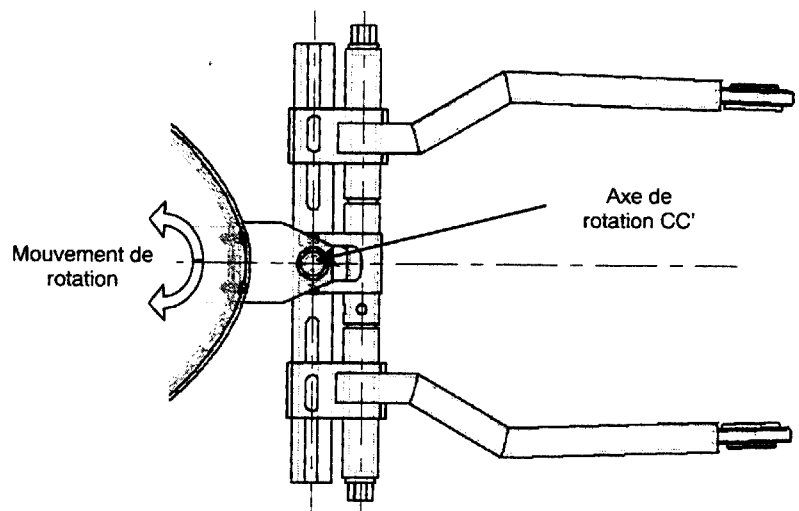
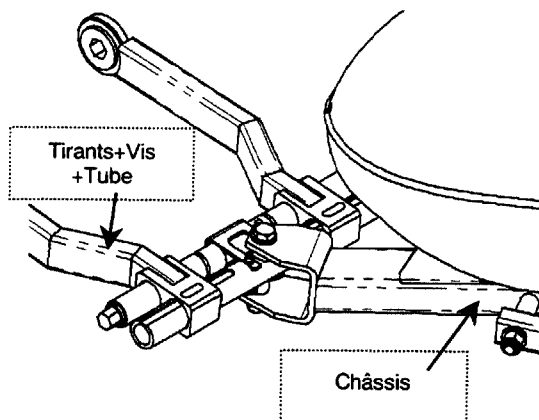
Les hexagones spécifiques au type de moto sont en liaison pivot avec les tirants de la remorque.



### 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}.



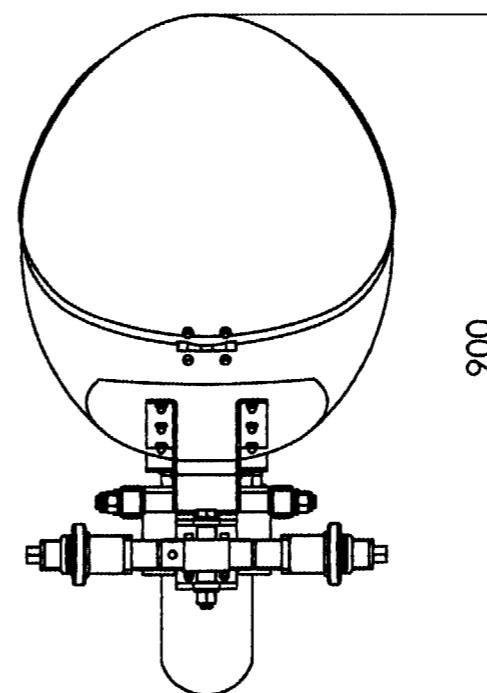
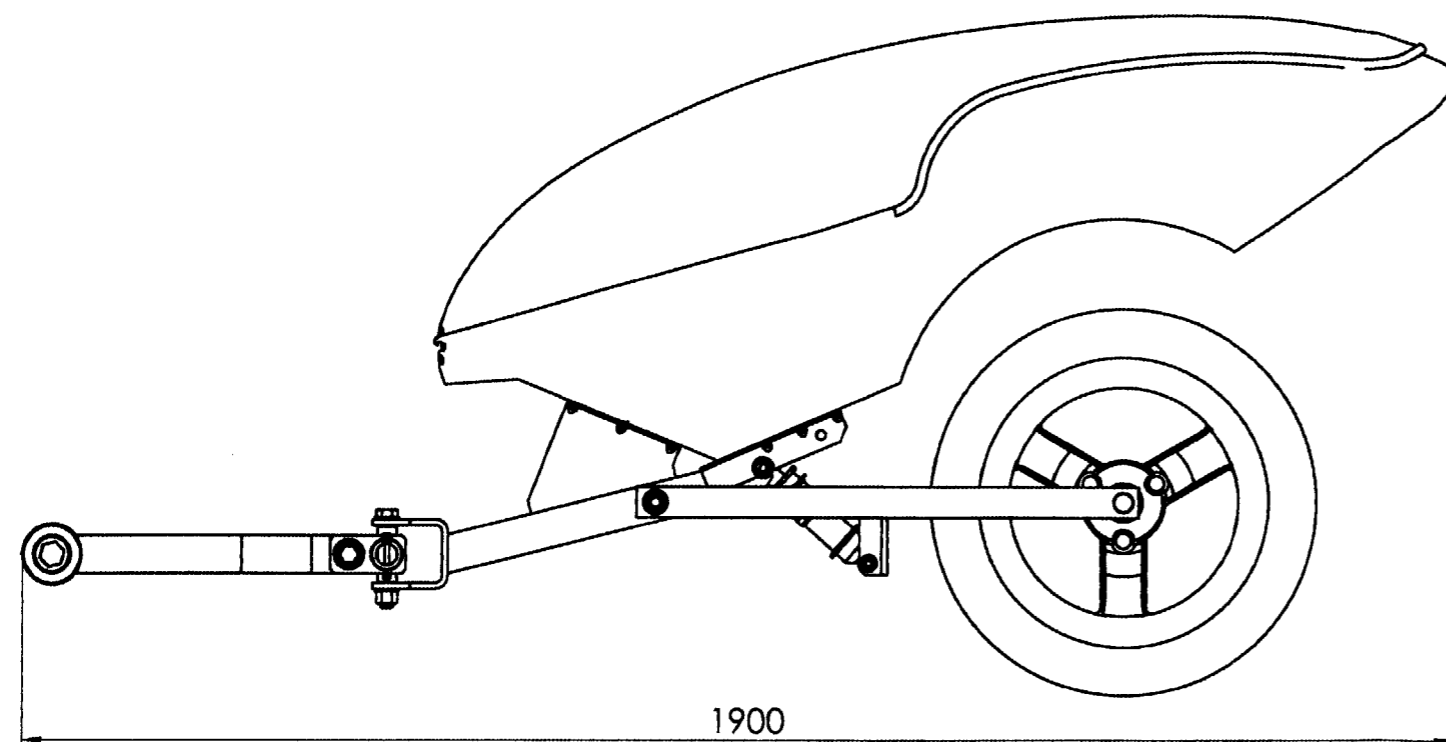
### Législation :

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

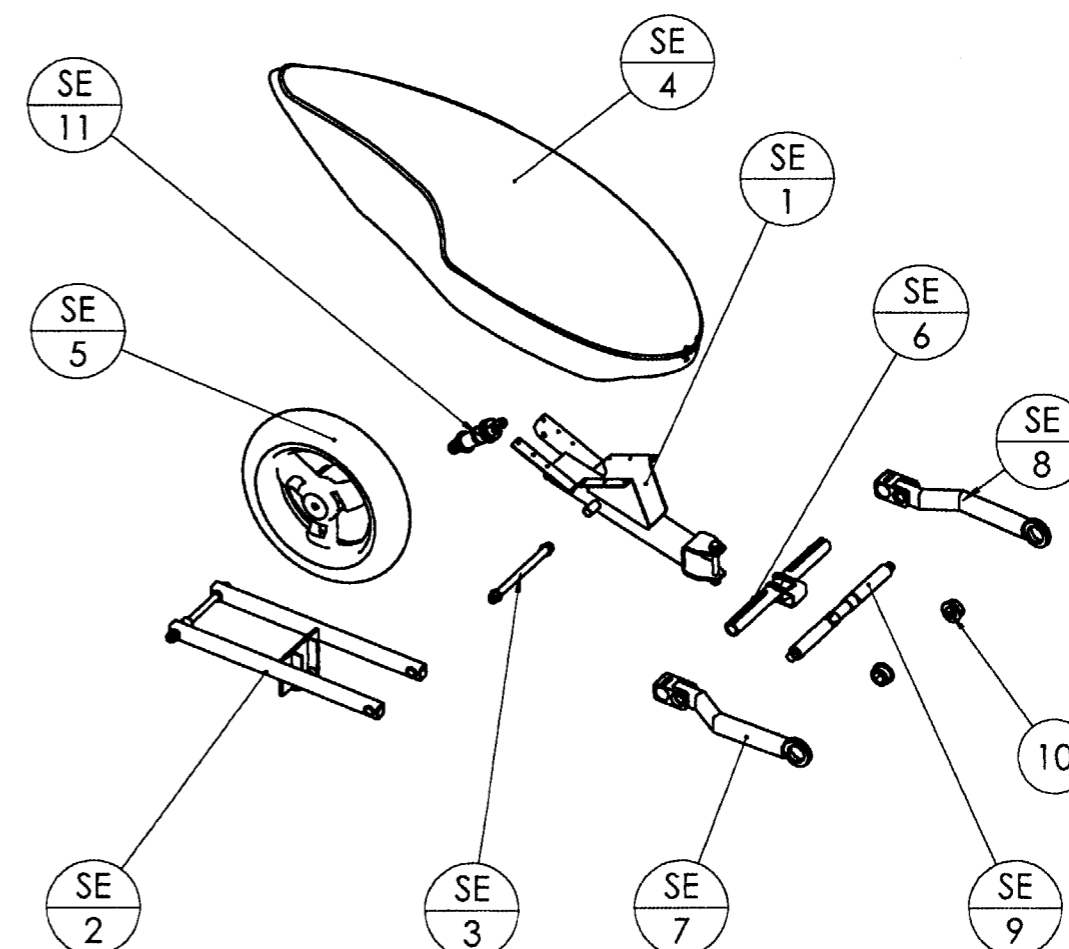
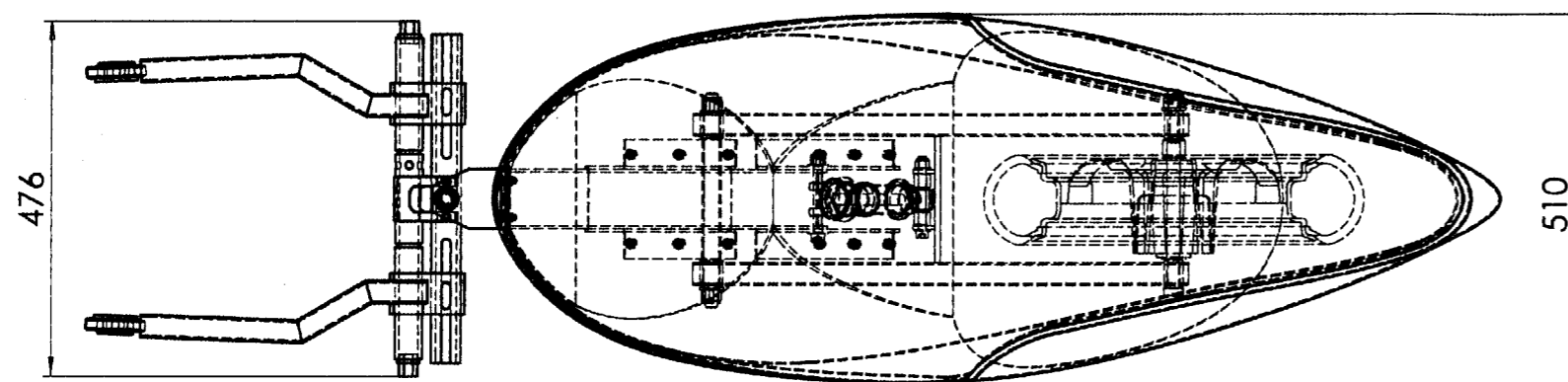
- **AFNOR** : aucune norme en vigueur ne concerne ce principe de remorque ou d'attelage sur la moto.
- **DRIRE Service des mines** : si la remorque ne dépasse pas 500 Kg de PTAC (Poids Total Autorisé en Charge) il n'y a aucun test de sécurité à effectuer.
- **INPI** : deux brevets existent concernant 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       |                      |
| <b>Masse totale (en gramme) =</b> |      |     |                            | <b>38383</b> |                      |

Licence d'éducation SolidWorks  
A titre éducatif uniquement

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

Spécialité ETUDE ET DEFINITION DE PRODUITS INDUSTRIELS

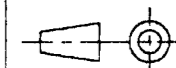
Partie E2 - Unité U 2

SUJET

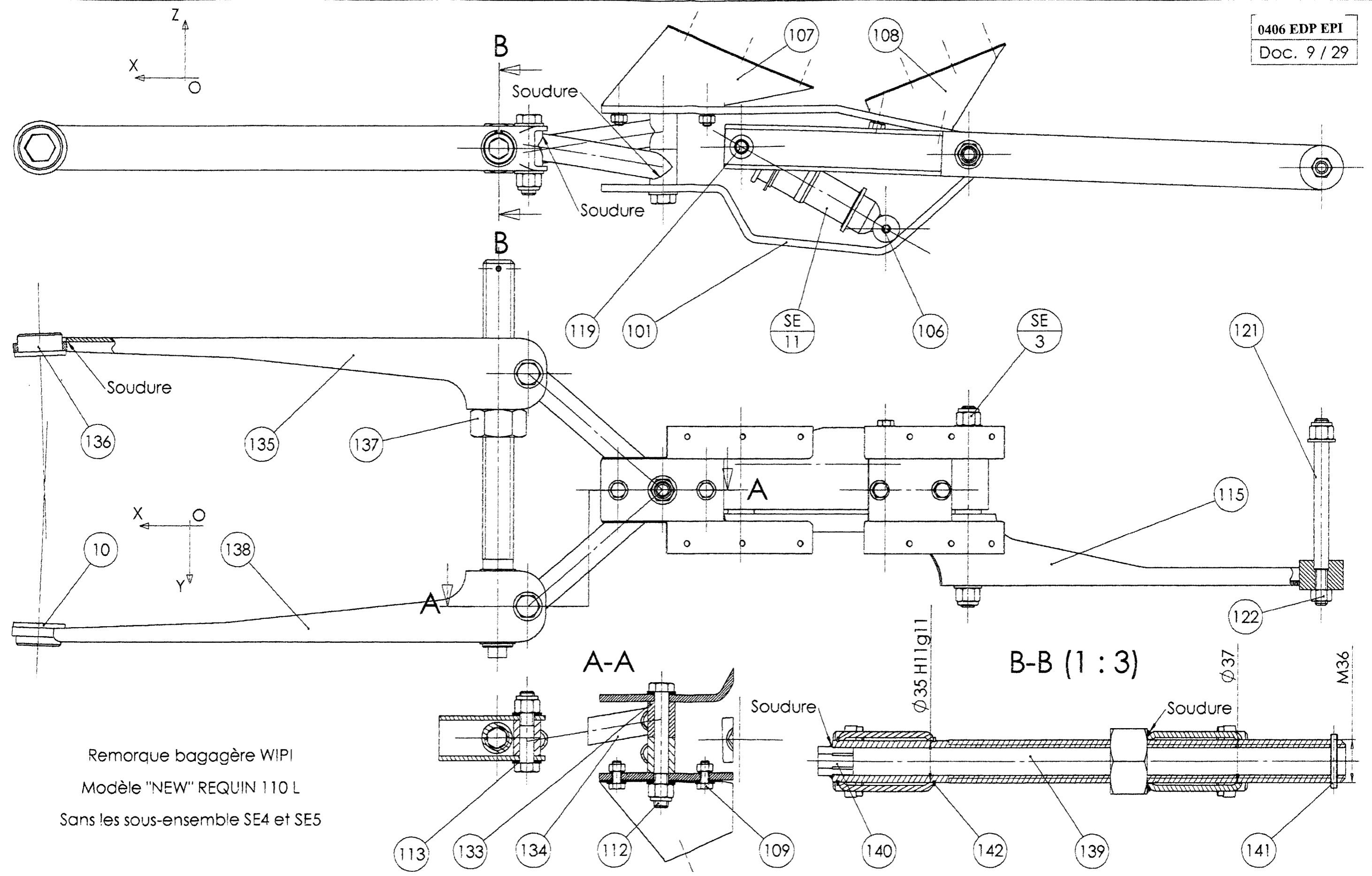
Session  
2004

Page 8 / 29

Ech. : 1:10



Format : A3H



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

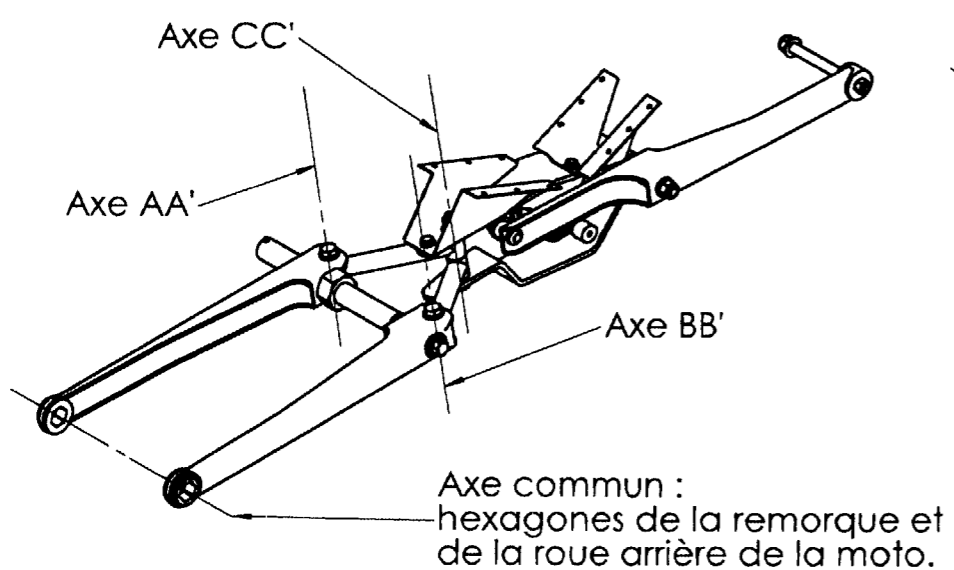
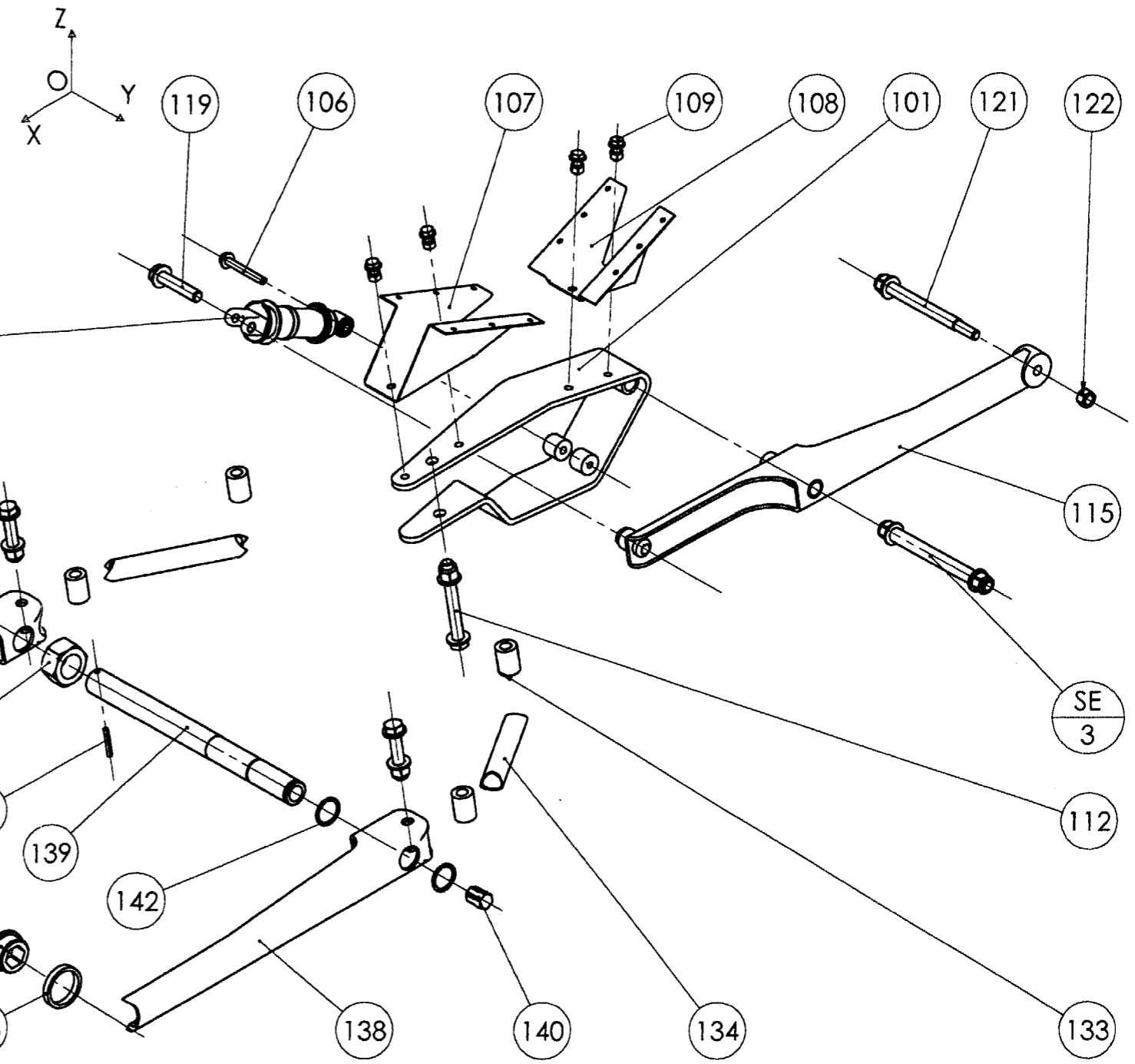


| Sous ensemble | Rep. | Nb. | No. PIÈCE                           |
|---------------|------|-----|-------------------------------------|
|               | 101  | 1   | Châssis en tôle                     |
|               | 106  | 1   | Vis axe inférieur d'amortisseur     |
|               | 107  | 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                         |

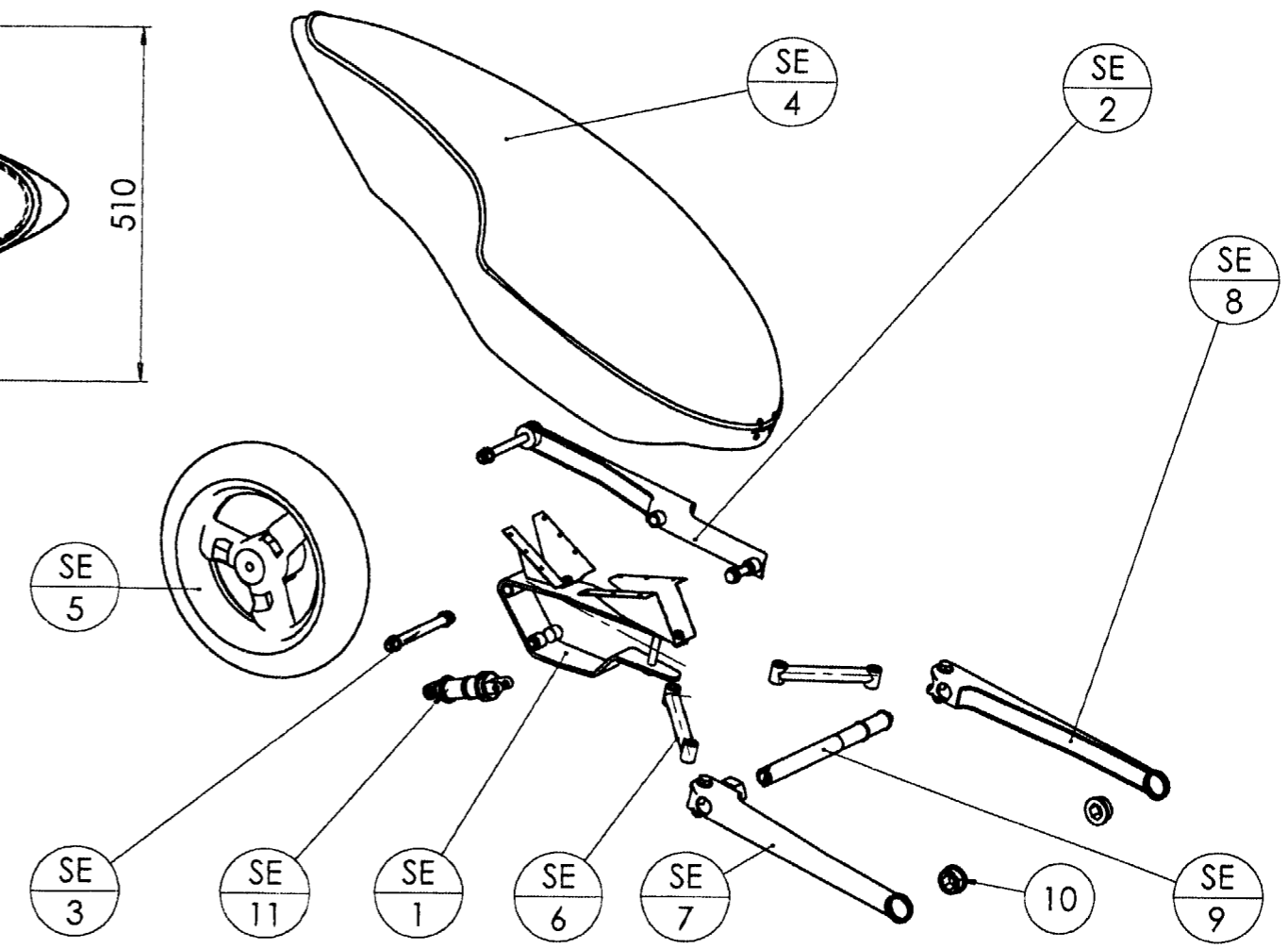
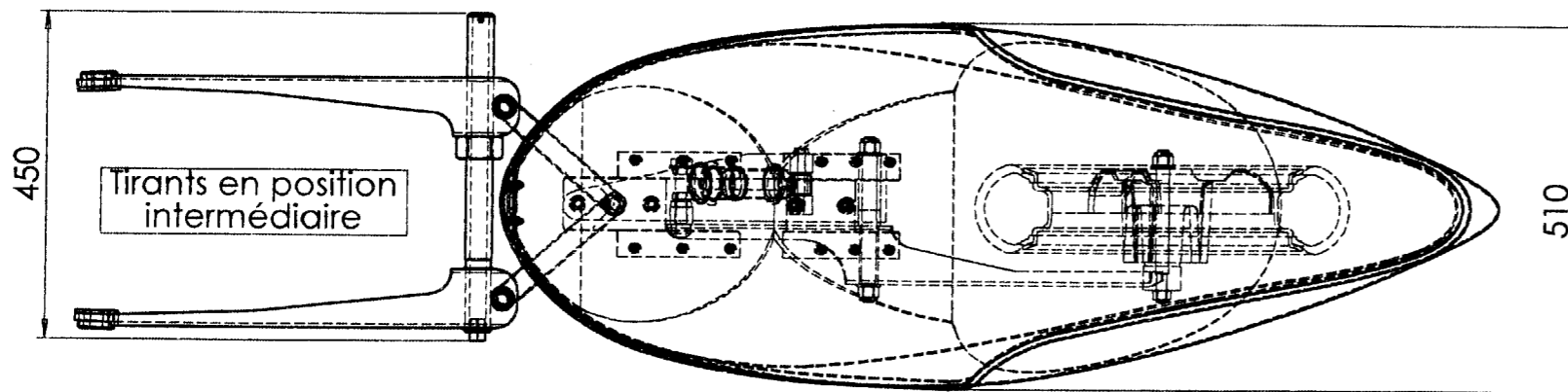
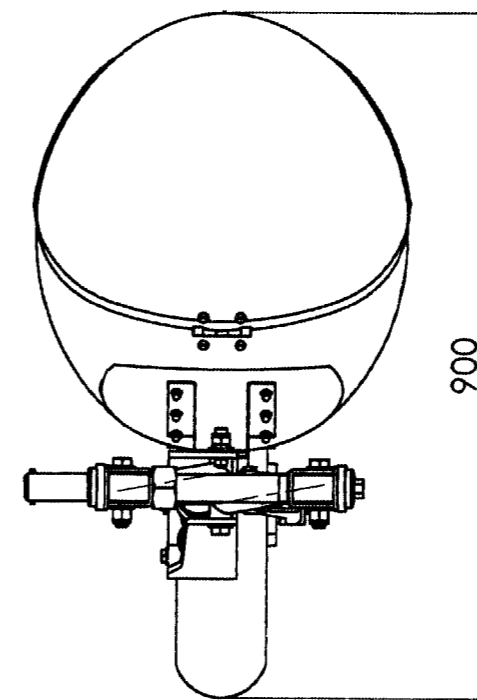
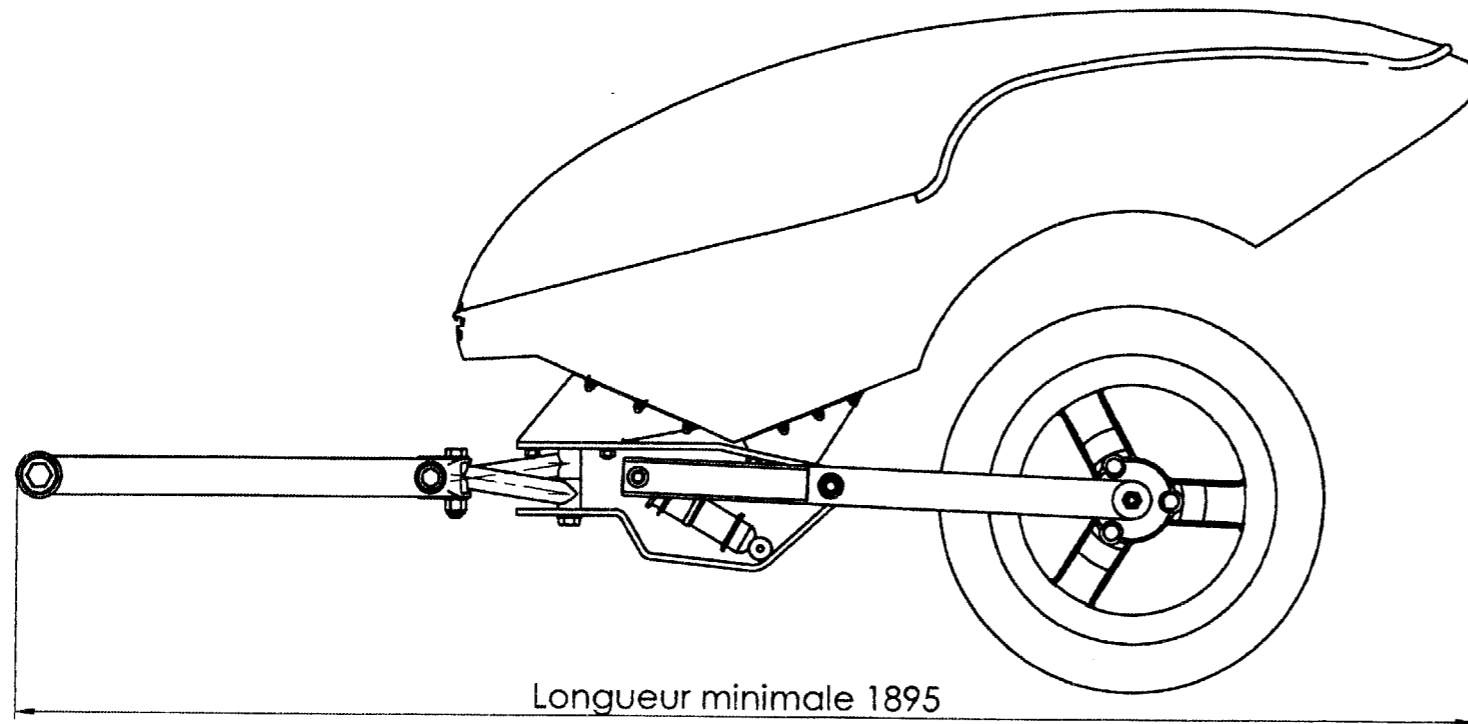
0406 EDP EPI

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       |                      |
| <b>Masse totale (en gramme) =</b> |      |     |                           | <b>34849</b> |                      |

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

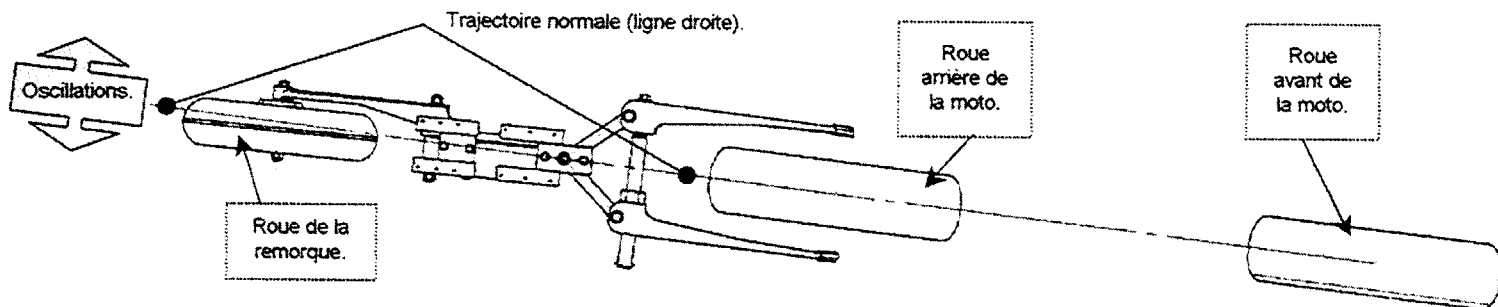
Page 11 / 29

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.



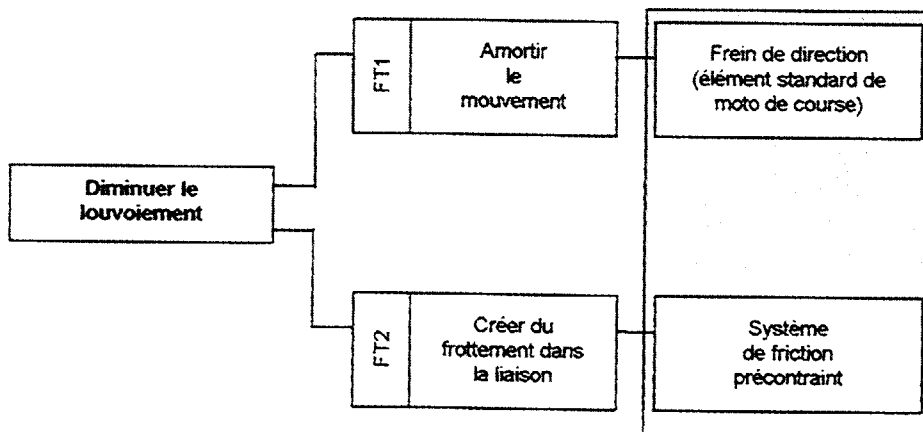
Après essais (Charges/Motos/Conditions/Parcours), les observations définissent que ce louvoisement est dû :

- 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<br>(Garniture en ...sur ...).   | Coefficient de frottement (f) |              | Pression maxi admissible (Pa)<br>N/mm <sup>2</sup> | Température maximale (θ°)<br>°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                             |

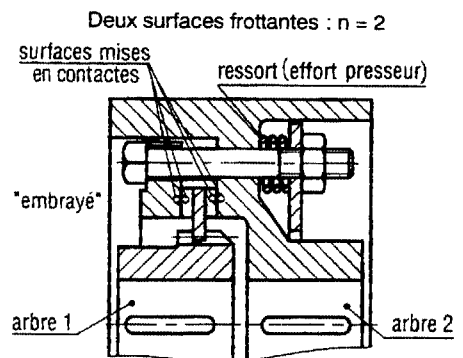
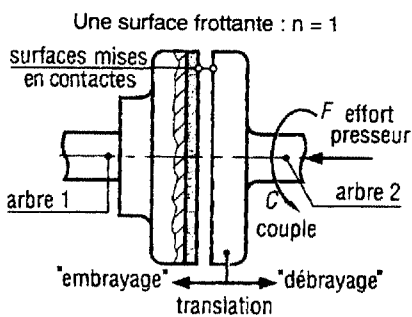
Couple transmissible :

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/mm<sup>2</sup>)
- S : aire de la surface frottante (mm<sup>2</sup>)

Le couple transmissible :

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



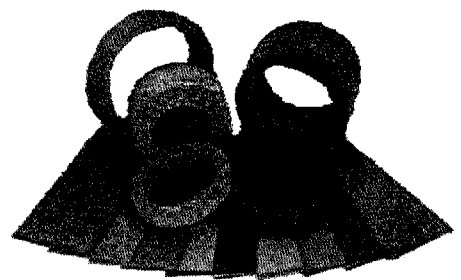
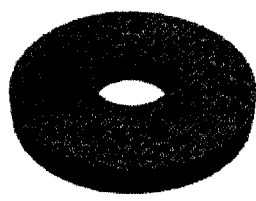
Lors du calcul du couple transmissible, il faut vérifier que le matériau de la garniture supporte la pression superficielle et la plage de température d'utilisation.

La pression superficielle :

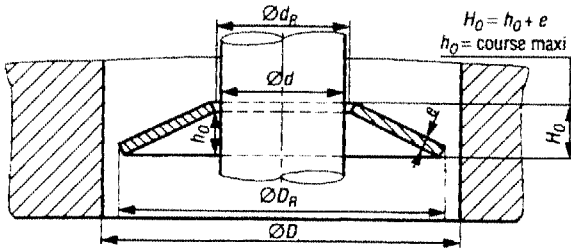
$$p = \frac{F}{S} = \frac{4 \cdot F}{\pi \cdot (D^2 - d^2)} \leq Pa$$

### 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.

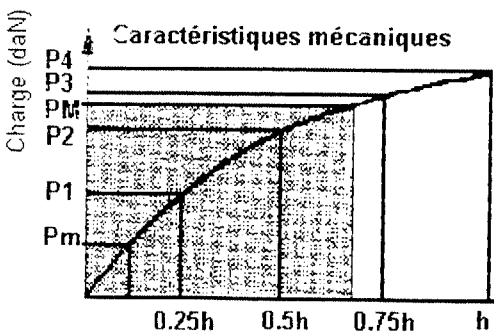
| Exemples d'empilages           | en séries                     | en parallèle | en parallèle et en séries |
|--------------------------------|-------------------------------|--------------|---------------------------|
|                                |                               |              |                           |
| 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 <sub>A</sub>  | 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 <sub>0A</sub>        | 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 <sub>0</sub> | P <sub>1A</sub> | 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 <sub>0</sub> | P <sub>2A</sub> | daN | 15   | 22   | 45  | 54   | 69   | 86   | 105  | 135  | 200  | 205  | 270  | 360  | 450  | 535  | 790  | 820  | 1040 |
| f = 0,75 h <sub>0</sub> | P <sub>3A</sub> | daN  |                        |                 |     | 21   | 32   | 66  | 79   | 100  | 125  | 150  | 190  | 290  | 295  | 390  | 520  | 650  | 775  | 1200 | 1140 | 1500 |
|                         |                 |      | Série mince B          | e <sub>B</sub>  | 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 <sub>0B</sub>         | 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 <sub>0</sub> | P <sub>1B</sub> | 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 <sub>0</sub> | P <sub>2B</sub> | daN | 8    | 15   | 20  | 21   | 30   | 41   | 54   | 56   | 65   | 84   | 130  | 140  | 195  | 270  | 350  | 335  | 505  |
| f = 0,75 h <sub>0</sub> | P <sub>3B</sub> | daN  |                        |                 |     | 11   | 20   | 29  | 27   | 41   | 56   | 71   | 74   | 87   | 110  | 170  | 190  | 280  | 365  | 475  | 720  | 720  |

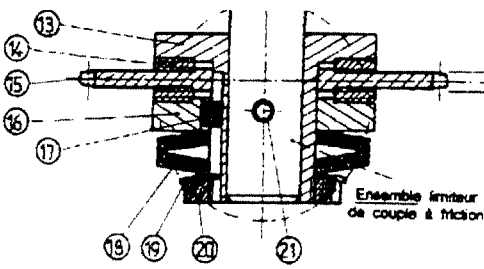
f est la flèche pour une charge P

Exemple de désignation : Rondelle Belleville Ø 16 type A



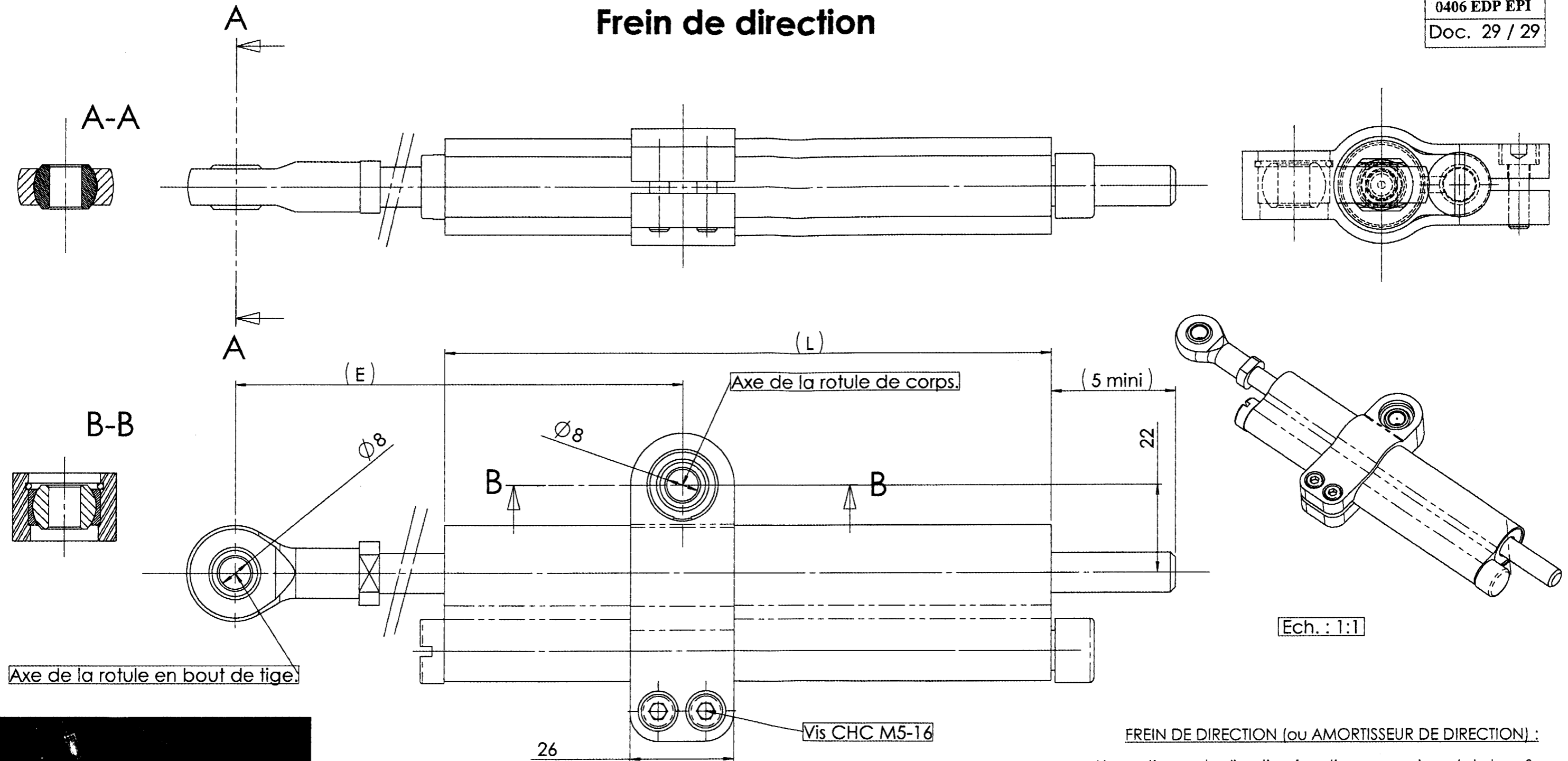
Fiabilité située entre  
P<sub>m</sub> : charge mini d'utilisation  
P<sub>M</sub> : charge maxi d'utilisation.

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                         |

&lt;- 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) :

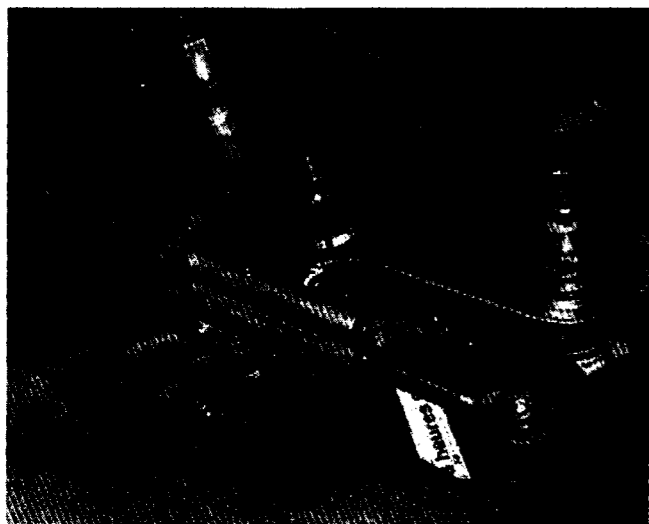
L'amortisseur de direction fonctionne quasiment de la même façon que la partie hydraulique d'une suspension.

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