

# BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

## ÉTUDE ET DÉFINITION DE PRODUITS INDUSTRIELS

### Épreuve E2 - Unité : U 2

#### Étude de produit industriel

Durée : 5 heures

Coefficient : 5

Compétences et connaissances technologiques associées sur lesquelles porte l'épreuve :

- C 11 : Décoder un CDCF
- C 12 : Analyser un produit
- C 13 : Analyser une pièce
- C 14 : Collecter les données
- C 22 : Etudier et choisir une solution
  
- S 1 : Analyse fonctionnelle et structurelle
- S 3 : Représentation d'un produit technique
- S 4 : Comportement des systèmes mécaniques – Vérification et dimensionnement

## REMORQUE BAGAGERE « WIPI »

Ce sujet comporte :

- |                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| - Dossier technique | Documents 1/29 à 12/29  |
| - Dossier travail   | Documents 13/29 à 25/29 |
| - Dossier ressource | Documents 26/29 à 29/29 |

**Documents à rendre par le candidat ( y compris ceux non exploités par le candidat ) :**

### Documents 13/29 à 25/29

Ces documents ne porteront pas l'identité du candidat, ils seront agrafés à une copie d'examen par le surveillant.

Calculatrice et documents personnels autorisés.

Baccalauréat Professionnel - Etude et Définition de Produits Industriels		
Intitulé de l'épreuve : Epreuve E2 – Unité : U 2 Etude de produit industriel	Durée : 5 heures	Coefficient : 5
Session 2004	Nombre de pages : 29	

# **DOSSIER DE TRAVAIL**

**BARÈME DE NOTATION****Partie étude 50 points.****Analyse du châssis existant : 6 pts**

Analyse (FAST partie législation).  
Schéma cinématique du châssis existant (Vis de réglage).  
Vis de réglage (Spécification, course et nombre de tours de butée à butée).

**Evolution du châssis « NEW » : 23 pts**

Modifications apportées (Les différences majeures entre les deux châssis).  
Diminution du poids (Calcul du gain de la CU).  
Classes d'équivalence.  
Liaisons PIVOT de { SE6' }.  
Graphe des liaisons.  
Schéma cinématique du châssis « NEW ».  
Tracer écartement mini et nouvelle valeur de 108.  
Variation de longueur du châssis « NEW ».  
Vis de manœuvre (Longueur de filetage).  
Comparaison et solution proposée.

**Diminution du louvoiement par installation d'un frein de direction : 8 pts**

Mise en place des cotes Maxi et mini.  
Course.  
Référence du modèle.

**Diminution du louvoiement par installation de frottement dans la liaison : 13 pts**

Effort presseur maximal sur les rondelles.  
Couple résistant = couple de frottement Cf.  
Comparaison des couples Cf et CC'  
Conclusion de la comparaison des couples.  
Solution proposée pour mettre en adéquation les deux couples.  
Type de rondelle (Diamètre et Série).  
Flèche totale sous la charge.

**Partie graphique 50 points.****Dessin pour montage du frein de direction 38 pts**

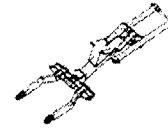
Position de l'amortisseur.  
Montage de l'axe de la rotule en bout de tige et de l'axe de la rotule de corps.  
Pièce support placée.  
Nomenclature des éléments rajoutés ou modifiés.

**Dessin de la pièce support 12 pts**

Croquis coté de la pièce support.  
Profil utilisé pour la pièce support.

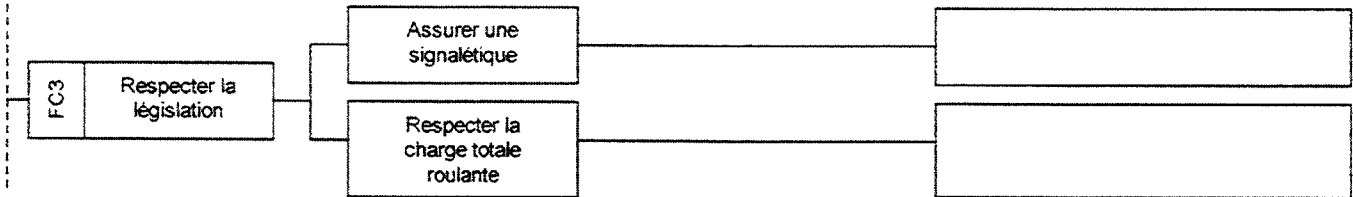
**Total 100 pts**

### Analyse du châssis existant



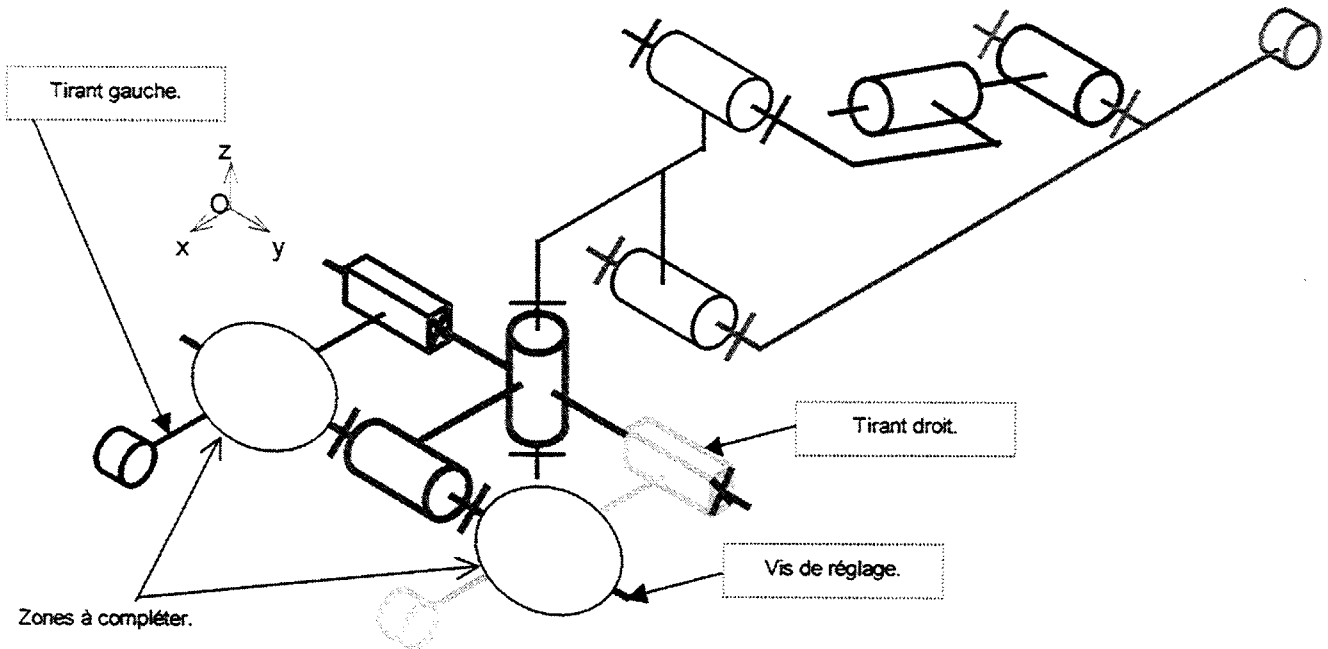
**Analyse :** (Doc. 7/29 : Législation)

Compléter la branche suivante afin de respecter les articles de la législation française, sachant que la remorque est attelée derrière une « grosse » moto (Masse à vide de 190 Kg – Remorque non équipée de frein).



**Schéma cinématique du châssis existant :** (Doc. 6/29, Doc. 8/29)

Installer sur le schéma cinématique du châssis existant, les liaisons entre les tirants et la vis de réglage.



**Vis de réglage :** (Doc. 6/29 et Doc. 8/29)

Après avoir complété le schéma ci-dessus, préciser la particularité de la vis de réglage :

Connaissant le pas (4 mm) de cette vis de réglage M36, calculer le nombre de tours nécessaire pour passer de la position « écartement Maxi » à la position « écartement mini » (Développer tous les calculs).

## Evolution du châssis « NEW »



### Modifications apportées :

Afin d'augmenter la charge utile, il faut limiter le nombre de pièces (Coût de fabrication) et réduire le Poids à Vide (PV). Un nouveau châssis a donc été réalisé.  
Ce châssis a nécessité des modifications importantes mais le principe de fixation remorque/moto reste le même.

Inventorier deux modifications principales :

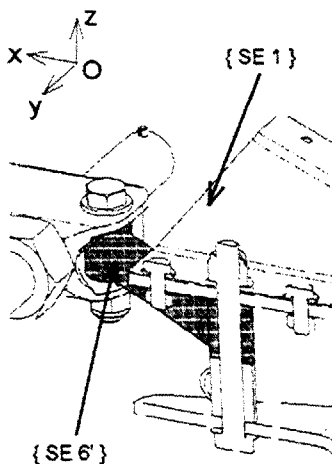
Calculer le gain de Charge Utile (CU) entre les deux modèles :

### Analyse structurelle : (Doc. 9/29 et Doc. 10/29)

Identifier les sous-ensembles cinématiques en regroupant, en classes d'équivalence, les éléments repérés dans la nomenclature partielle donnée. Les sous-ensembles SE4 et SE5 ne sont pas étudiés.

- { SE1 } = { 101 ; ..... }
- { SE2 } = { 115 ; ..... }
- { SE3 } = { Axe de bras équipé }
- { SE6 } = { SE6' } = { 134 ; ..... }
- { SE7 } = { 135 ; ..... }
- { SE8 } = { 138 ; ..... }
- { SE9 } = { 139 ; ..... }
- { 10 } = { 10' } = { Hexagone }
- { SE11 } = { Amortisseur }

Déterminer la liaison entre { SE 6' } et { SE 1 } puis entre { SE 6' } et { SE 7 }.



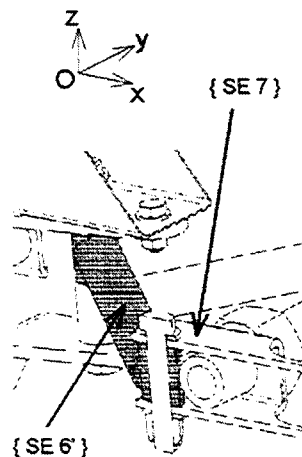
Liaison entre { SE 6' } et { SE 1 }

Mobilité :

	T	R
X		
Y		
Z		

Nom de la liaison :

.....



Liaison entre { SE 6' } et { SE 7 }

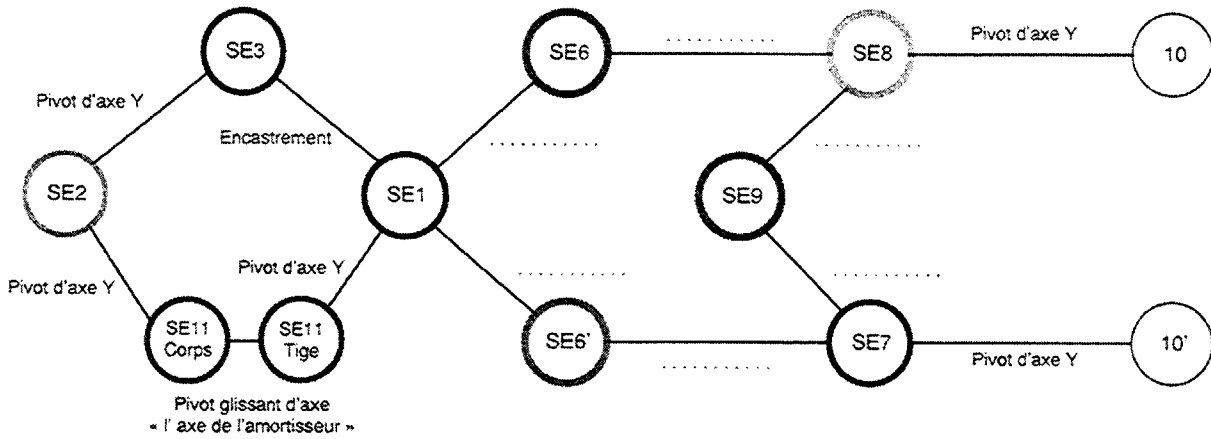
Mobilité :

	T	R
X		
Y		
Z		

Nom de la liaison :

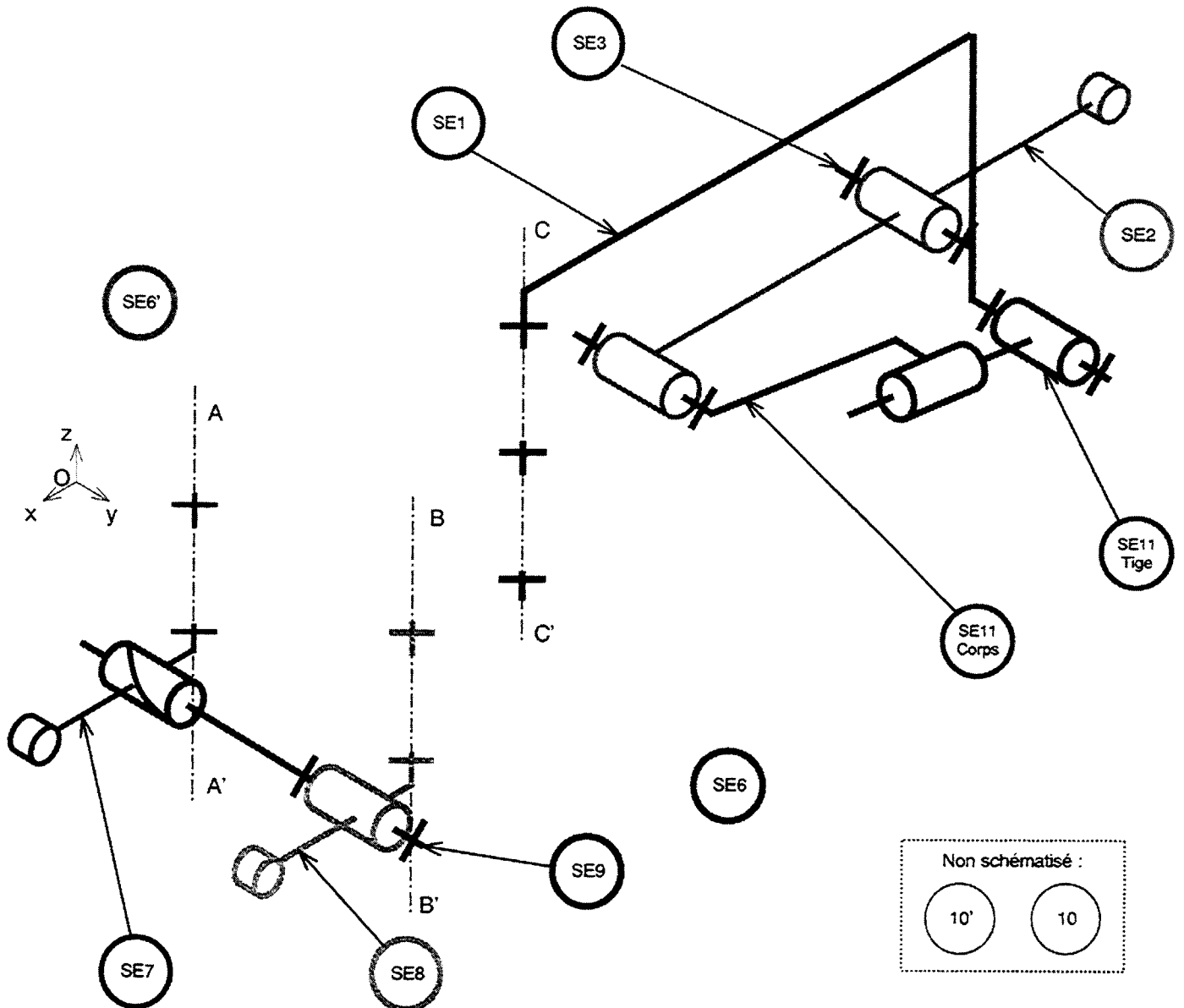
.....

Compléter le graphe des liaisons entre ces sous-ensembles cinématiques en précisant le nom des liaisons.



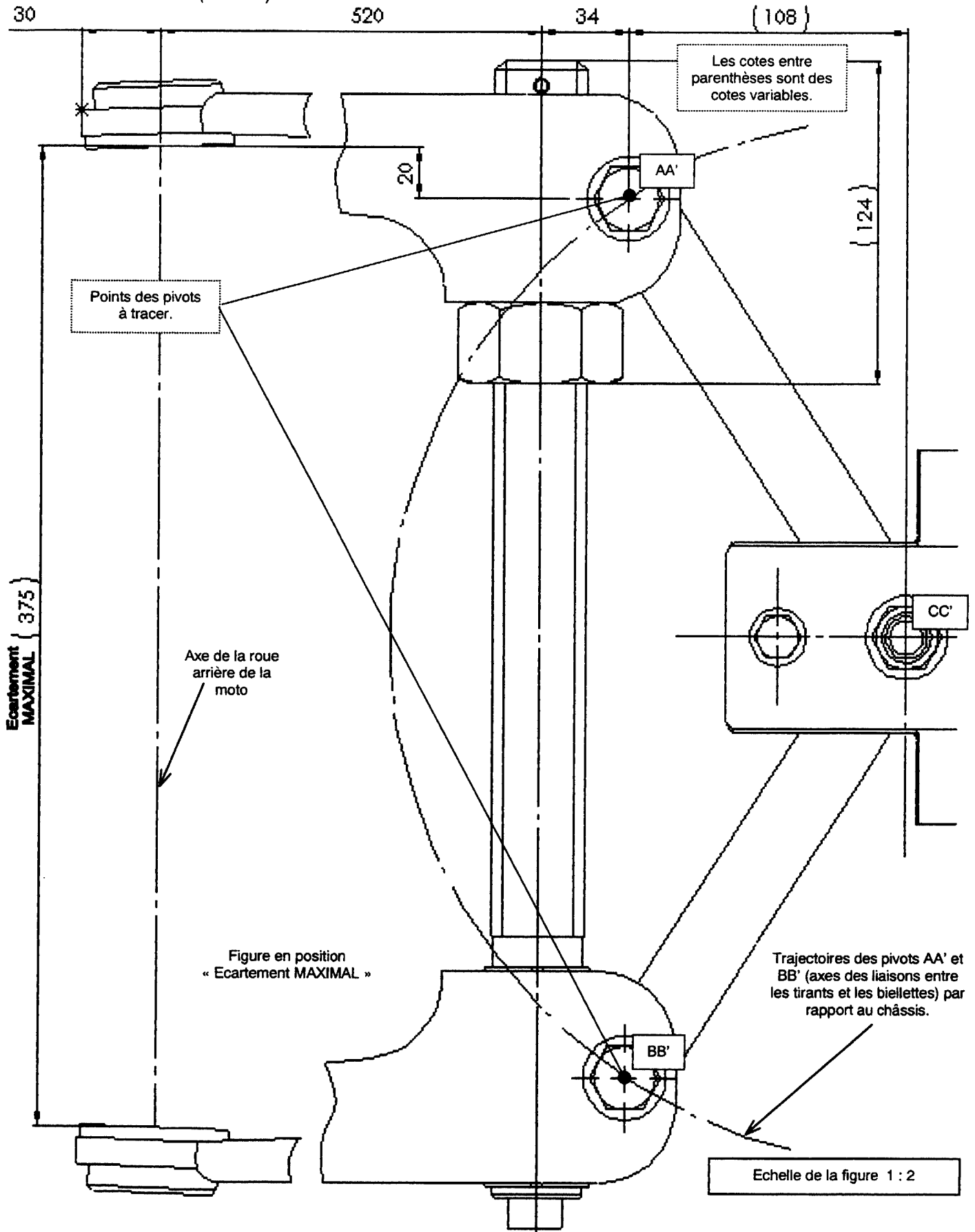
**Schéma cinématique du châssis « NEW »:** (Doc. 9/29 et Doc. 10/29)

Placer sur le schéma cinématique du nouveau châssis les deux sous-ensembles biellettes SE6 et SE6'.



**Etude du système de réglage des tirants :** (Doc. 9/29)

Placer sur le dessin ci-dessous, les axes des pivots (axes AA' et BB') des deux tirants lorsqu'ils sont en écartement minimal (242mm).

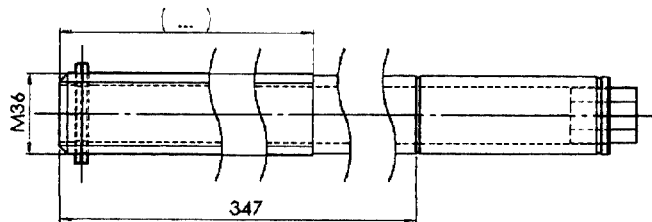


Donner la nouvelle valeur de la cote de 108 mm :

Calculer alors la variation de longueur de l'ensemble remorque, lors du passage entre les deux positions extrêmes des tirants (Ecartement Maxi et écartement mini)

**Vis de manœuvre :** (Voir figures ci-contre)

Placer sur le dessin ci-contre, la cote correspondant à la longueur filetée minimale de la vis de manœuvre M36.



Connaissant le pas (4 mm) d'une vis M36, calculer le nombre de tours nécessaire pour passer de la position « Ecartement MAXIMAL » à la position « Ecartement minimal ».

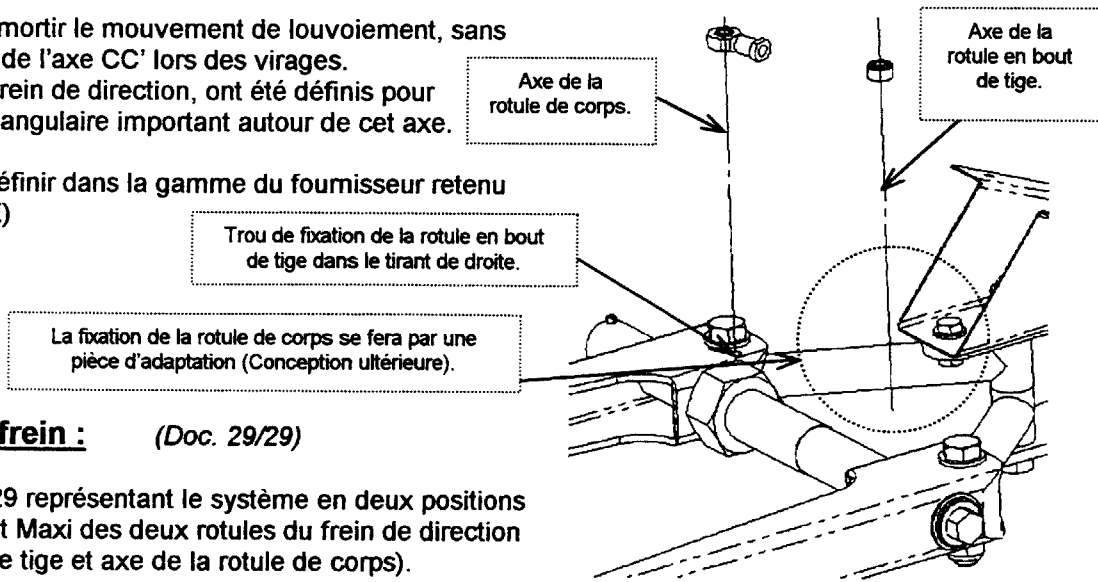
Comparer avec le nombre de tours sur l'ancien modèle. Conclure puis proposer une solution pour diminuer le nombre de tours sur le nouveau modèle.

**Diminuer le louvoisement par installation d'un frein de direction (FT1 Doc. 12/29):**

Le frein de direction doit amortir le mouvement de louvoisement, sans entraver la rotation autour de l'axe CC' lors des virages.

Les points de fixation, du frein de direction, ont été définis pour préserver un débattement angulaire important autour de cet axe.

Le modèle du frein est à définir dans la gamme du fournisseur retenu par le bureau d'études (BE)

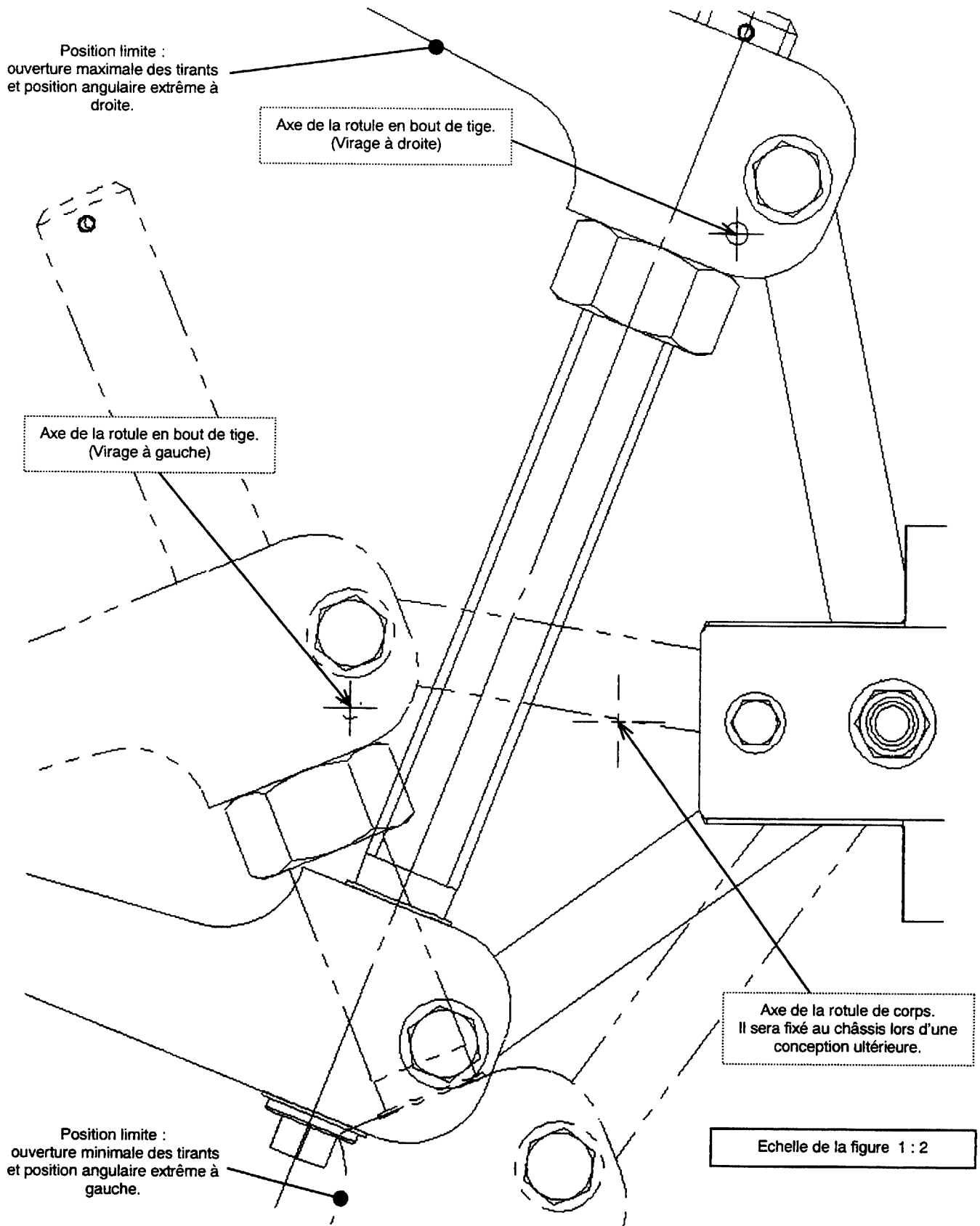


**Choix du modèle de frein :** (Doc. 29/29)

Coter, sur la vue Doc. 20/29 représentant le système en deux positions limites, les entraxes mini et Maxi des deux rotules du frein de direction (Axe de la rotule en bout de tige et axe de la rotule de corps).

Calculer la course puis donner la référence du modèle sélectionné sur Doc. 20/29.





Calculer la course utile : Course =

Rechercher le modèle correspondant dans la gamme proposée dans la documentation page "Doc. 29/29"

Référence du modèle :

## Diminuer le louvoiement par installation de frottement dans la liaison

(FT2 Doc. 12/29):

Ce système doit diminuer le mouvement de louvoiement engendré par tout effort transversal sur la remorque. En simplifiant les effets du vent de travers, les effets des irrégularités du goudron, on adopte comme effort latéral  $F$ . Cet effort est représenté par l'action mécanique suivante :

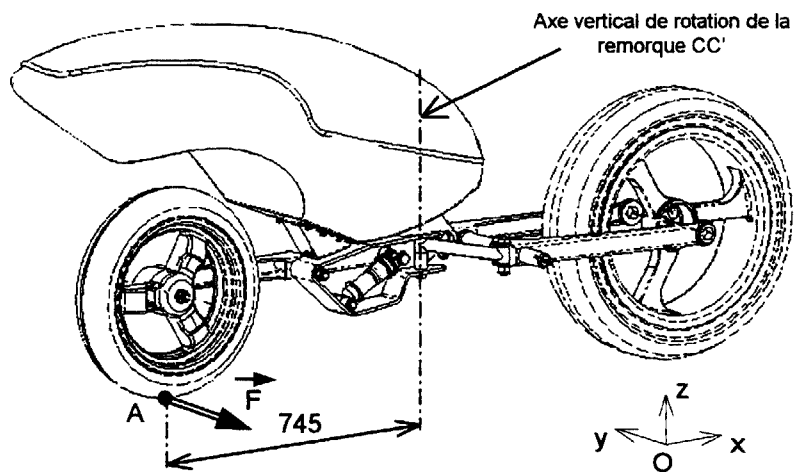
Nom :	$\vec{F}$
Point d'application :	Point A, contact {roue de la remorque}/{sol}
Direction :	Axe Y
Sens :	Dans les deux sens
Norme :	20 N

Cet effort provoque un moment  $C$  autour de l'axe  $CC'$  qui va faire tourner la remorque.

Le moment de cette force par rapport à l'axe vertical  $CC'$  est :

$$C = F \times d = 20 \times 0.745 = 14.9 \text{ N.m}$$

Un couple résistant doit être créé dans la liaison pivot verticale d'axe  $CC'$ . Ce sont des garnitures de friction précontraintes qui freineront le mouvement de rotation autour de cet axe.



### Détermination du couple de frottement des garnitures : (Doc. 9/29, Doc. 10/29 et Doc. 27/29)

Pour des raisons de coût liées à la réalisation, les rondelles de frictions seront découpées par poinçonnage dans un rouleau de **garniture tissée**.

Les rondelles de friction seront collées sur un côté de chaque biellette et viendront frotter **à sec** sur le châssis. Il y aura donc deux surfaces frottantes. La surface unitaire de frottement correspond à la section d'un tube diamètre extérieur  $D=30$  mm et de diamètre intérieur  $d=16$  mm soit à une surface unitaire de  $S=505 \text{ mm}^2$ .

Dans les conditions maximales d'utilisation de ces rondelles, déterminer l'effort presseur maximal (Indiquer tous les calculs et toutes les unités utilisées).

Calculer le Couple transmissible  $C_f$  par ces rondelles de friction (Indiquer tous les calculs et toutes les unités utilisées).

Comparer le Couple transmissible  $C_f$  avec le couple sur l'axe  $CC'$ .

Conclusion.

En cas de non fonctionnement et en gardant ce type de garniture quelle solution proposez-vous pour avoir un Couple transmissible  $C_f$  en adéquation avec le couple sur l'axe  $CC'$ .

**Choix de l'effort presseur (Montage de rondelles élastiques) :** (Doc. 28/29)

Le bureau d'étude a décidé que les rondelles de friction auront les dimensions suivantes  $D = 42 \text{ mm}$  et  $d = 17 \text{ mm}$ .

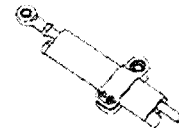
De manière à pouvoir régler l'effort presseur, on utilise des rondelles élastiques de types « Belleville ». Ces rondelles seront comprimées (Indicateur de réglage par mesure de la flèche) en fonction de l'effort désiré. D'autre part ces rondelles compensent l'usure des rondelles de friction.

Elles seront positionnées sur l'axe de la liaison Tube intermédiaire/Châssis, c'est à dire sur le boulon composé d'une vis hexagonal M16-130, d'un écrou frein « Nylstop » et de rondelles d'appui. L'effort nécessaire à la déformation du châssis en "U" sera négligé par rapport à l'effort presseur chargeant les rondelles de friction.

On désire réaliser l'effort presseur par une combinaison de deux rondelles « Belleville » montées en empilage en série.

Déterminer le type de rondelle (Diamètre et Série) et leur compression (Flèche totale sous la charge) pour réaliser un effort presseur de **800 N  $\pm 10\%$** .

## Cahier des charges des solutions :



### Installation d'un frein de direction : (Doc. 24/29 et Doc. 29/29)

Travail à réaliser sur le calque « **Dessin pour montage du frein de direction** » ✎ :

Il vous est demandé d'installer le frein de direction sur le nouveau châssis en respectant les éléments suivants :

- Concevoir une nouvelle pièce support réalisée à partir de profilés standard en la fixant sur le châssis en utilisant les éléments déjà existants.
- Placer le frein de direction précédemment sélectionné.
- Définir complètement le montage de l'axe de la rotule en bout de tige et de l'axe de la rotule de corps.
- Compléter la nomenclature des éléments rajoutés ou modifiés pour votre montage.

**(Attention : Echelle 1 : 2)**

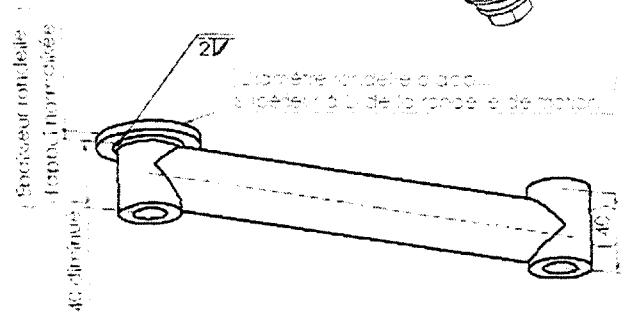
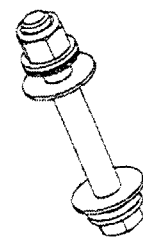
Travail à réaliser : Définition de la pièce support ✎ : (Doc. 24/29 et Doc. 25/29)

- En vue d'une mise en forme informatique, réaliser un croquis coté de la pièce support que vous avez conçue ( vues au choix du candidat : plans, perspectives,.....)
- Préciser le profilé utilisé pour cette pièce support.

### Installation de frottement dans la liaison :

Cette solution, par installation de frottement dans la liaison sur le nouveau châssis, demande une modification des biellettes donné ci-contre.

Le bureau d'étude décide de ne pas finaliser cette solution.





Rep.	Nb.	No.PIÈCE	MATÉRIAU	PROFILE ou BRUT	DESCRIPTION
66	1	Support de frein			

## Dessin de la pièce SUPPORT.

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL**

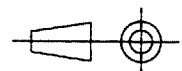
Licence d'éducation SolidWorks  
A titre éducatif uniquement

Partie E2 - Unité : U 2

**SUJET**

Session  
2004

Ech. : 1:2



Spécialité ETUDE ET DEFINITION DE PRODUITS INDUSTRIELS Page 25 / 29

Format : A4H