

**BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE**  
SERIE SCIENCES ET TECHNIQUES INDUSTRIELLES  
Génie Mécanique Option A et B

**SESSION 2006**

**Epreuve : Etude des constructions**

Durée : 6 Heures

Coefficient : 8

**BALAYEUSE POUR QUAD**

AUCUN DOCUMENT AUTORISÉ

MOYENS DE CALCUL AUTORISÉS

Calculatrice de poches 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 99-186 du 16 novembre 1999)

Ce sujet comprend 3 dossiers de couleurs différentes :

- **Dossier Technique (DT1 à DT7) .....jaune**
- **Dossier Travail demandé (pages TD1/6 à TD6/6) .....vert**
- **Dossier Documents Réponses (DR1 à DR8) .....blanc**

Les candidats rédigeront les réponses sur les « Documents Réponses » prévus à cet effet.  
Les Documents Réponses seront insérés et agrafés dans une feuille de copie double officielle.

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

# DOSSIER DOCUMENTS TECHNIQUES

Ce dossier comporte 6 documents numérotés de DT1 à DT7 :

DT1 : Présentation / Diagramme des interacteurs

DT2 : Modèle volumique / FAST partiel

DT3 : Description partielle du fonctionnement

DT4 : Caractérisation des fonctions

DT5 : Déplacements autorisés

DT6 : Document ressource

DT7 : Plan d'ensemble (format A3)

# BALAYEUSE POUR QUAD

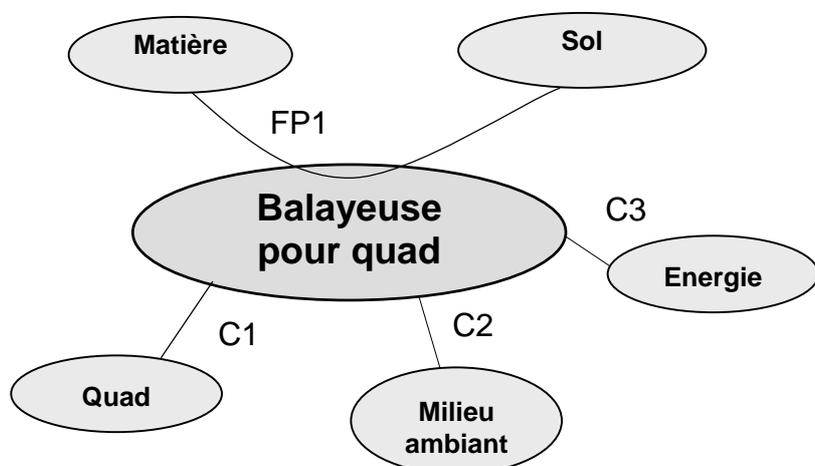
## 1. Mise en situation

De nos jours, de plus en plus d'exploitants agricoles utilisent le quad comme outil de travail. En effet, celui-ci possède plus de rapidité, maniabilité par rapport aux engins habituels. De plus de nombreuses adaptations sont disponibles (pulvérisateur, épandeur....) pour un investissement moins important.



La balayeuse étudiée est disponible avec plusieurs options dont le système de relevage hydraulique (photo ci contre) commun à plusieurs types d'accessoires.

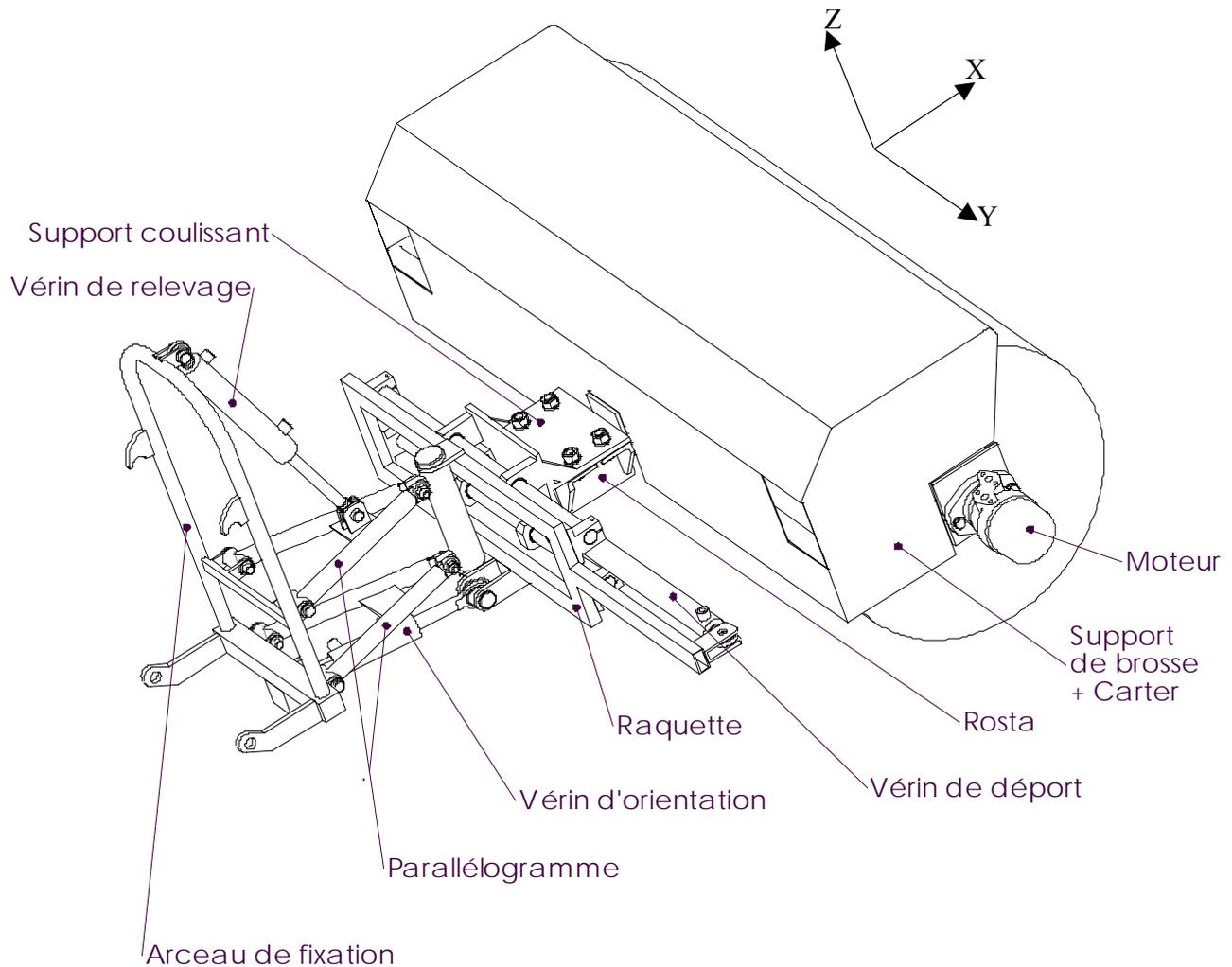
## 2. Fonctions du système étudié ( diagramme des interacteurs)



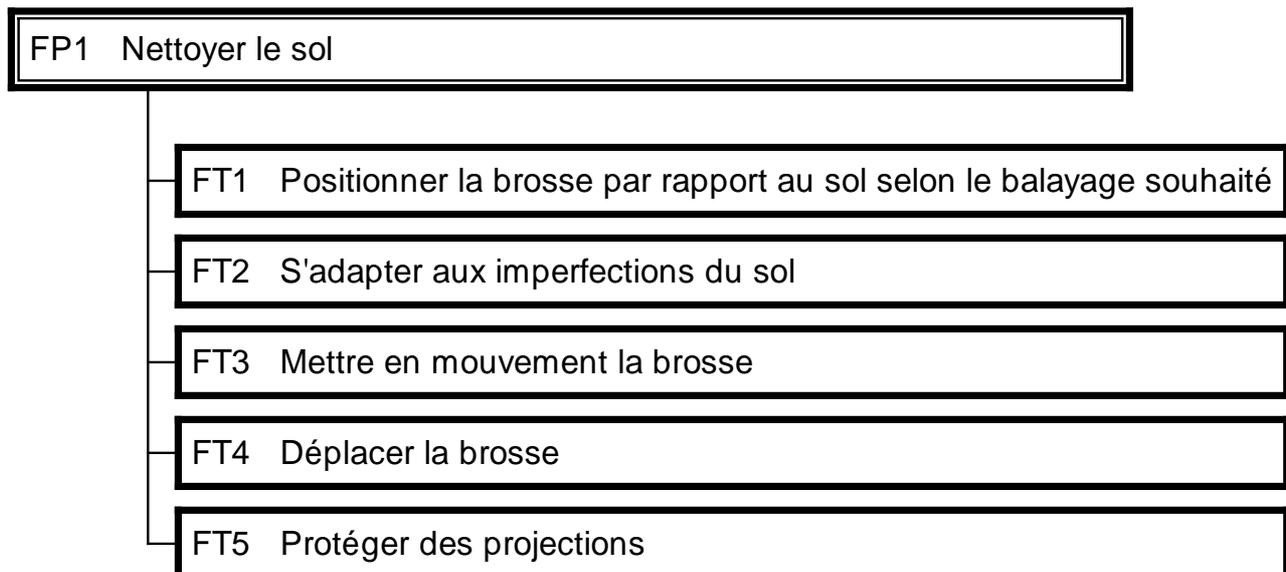
**FP1** : NETTOYER le sol  
**C1** : S'ADAPTER au quad  
**C2** : RESISTER aux conditions atmosphériques  
**C3** : ALIMENTER le système en énergie

### 3. Présentation générale

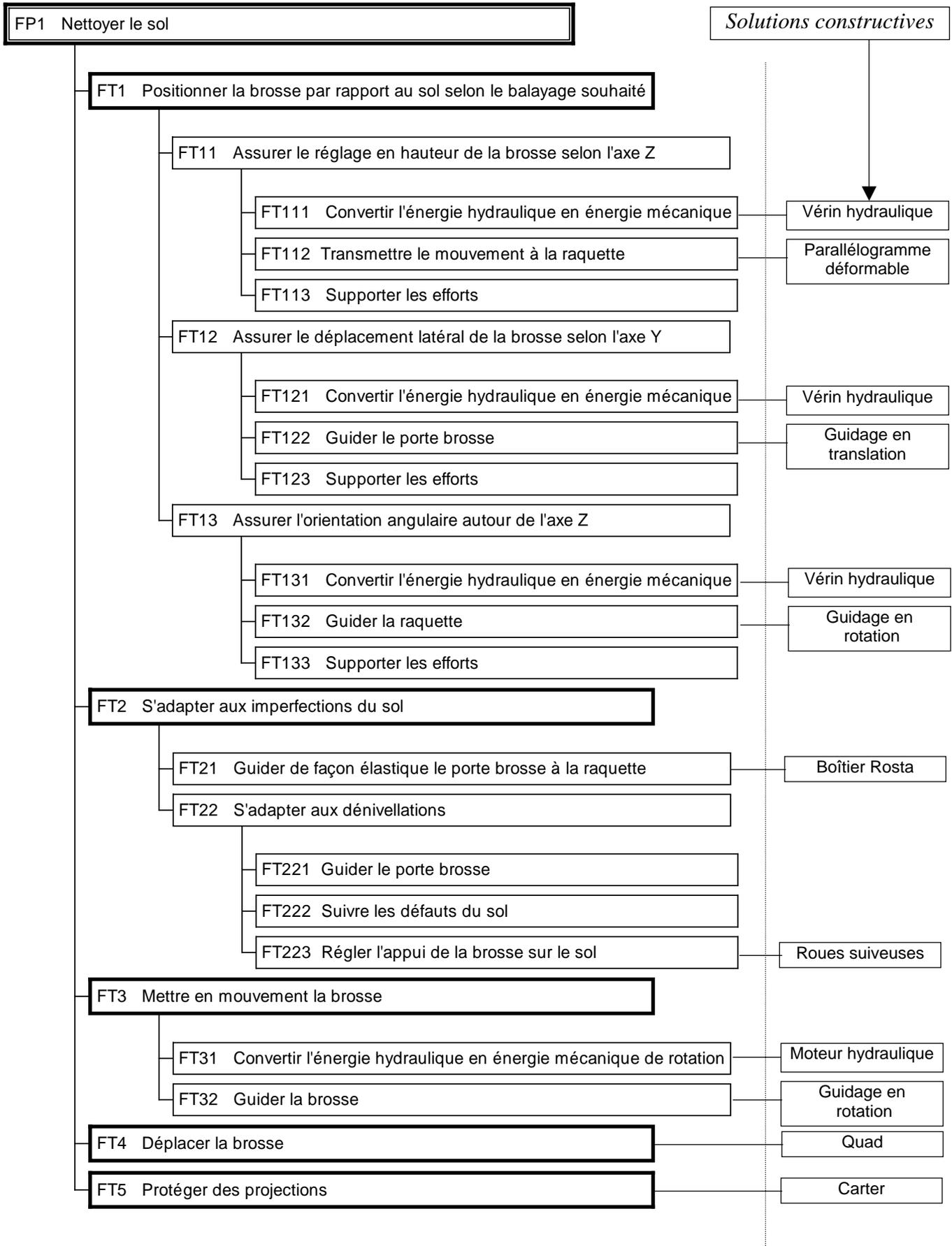
#### 3.1. Modèle volumique de la balayeuse pour quad



#### 3.2. FAST partiel de fonctionnement



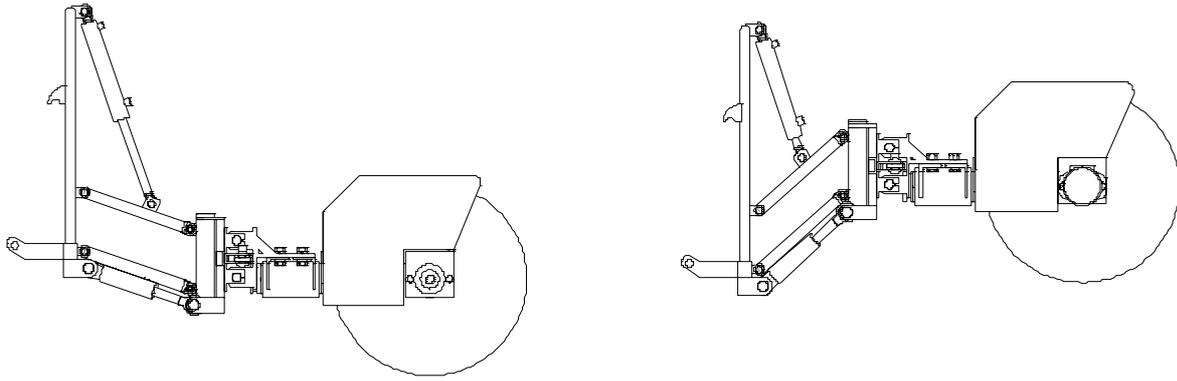
### 3.3. Description partielle du fonctionnement de la FP1



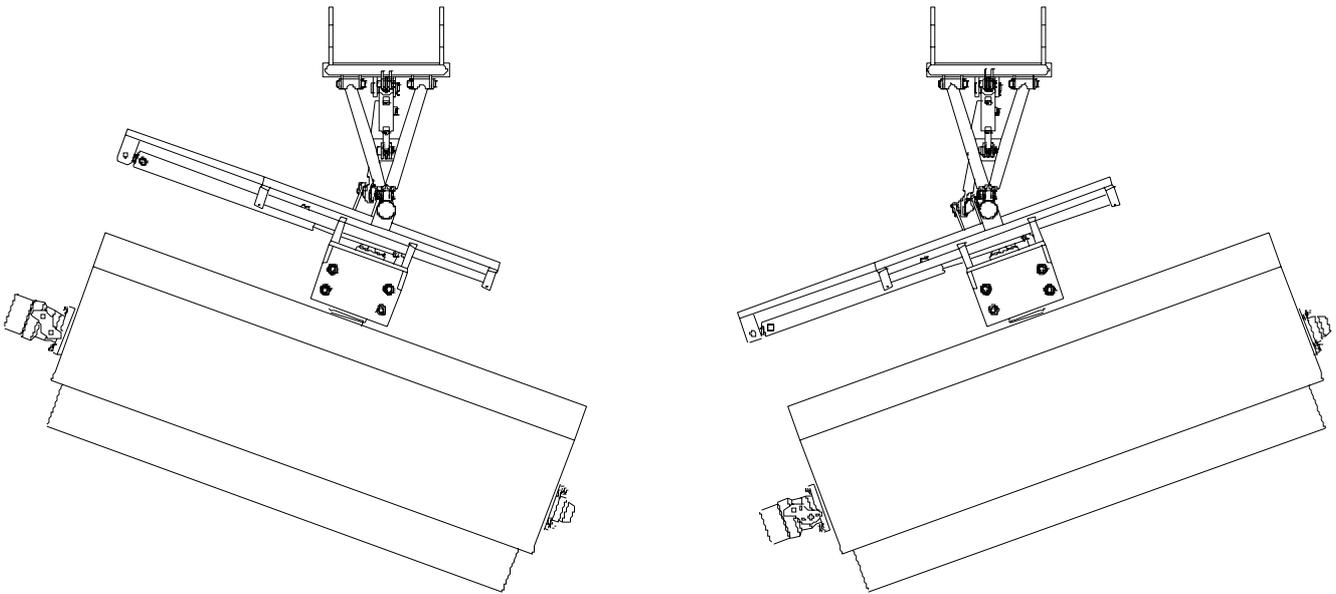
### 3.4. Caractérisation des fonctions

<i>FONCTIONS</i>	<i>CRITERES</i>	<i>NIVEAUX</i>	<i>FLEXI-BILITE</i>	<i>VERIFICATION</i>
<u>FP1 :</u>  <b>Nettoyer le sol</b>	<u>-Dimensions du balai</u>  Longueur : Diamètre :  -Rotation du balai :  -Mouvement du balai : TZ :  RZ : RX : TY :	1300 mm 520 mm maxi  60 tr/min  - 100mm à + 200mm par rapport au niveau du balai ± 20° ± 15° réglage du départ ± 150mm (rapide)	<b>F1</b>  <b>F1</b>  <b>±10%</b>  <b>F1</b> <b>F1</b> <b>F1</b>	Mètre  Tachymètre  Mètre  Fausse équerre Fausse équerre  Mètre
<u>C1 :</u>  <b>S'adapter sur le quad</b>	- Poids maxi - Encombrement Largeur : Hauteur : - Fixation  - Faciliter le montage	- 150 daN maxi  - 1600mm - 750mm - Largeur la plus courte possible - Sur le châssis et sur le porte charge - Temps : 10min max	<b>F1</b>  <b>F1</b> <b>F1</b> <b>F2</b>  <b>F1</b>	Bascule  Mètre Mètre Mètre  Visuelle
<u>C2 :</u>  <b>Résister aux conditions atmosphériques</b>	- Résister à la corrosion	- Garantie 5 ans	<b>F1</b>	Visuelle
<u>C3 :</u>  <b>Alimenter le système en énergie</b>	- Energie hydraulique - Débit - Pression	- 30 l/mn - 70 Bars maxi	<b>F0</b> <b>F0</b>	Débitmètre Manomètre

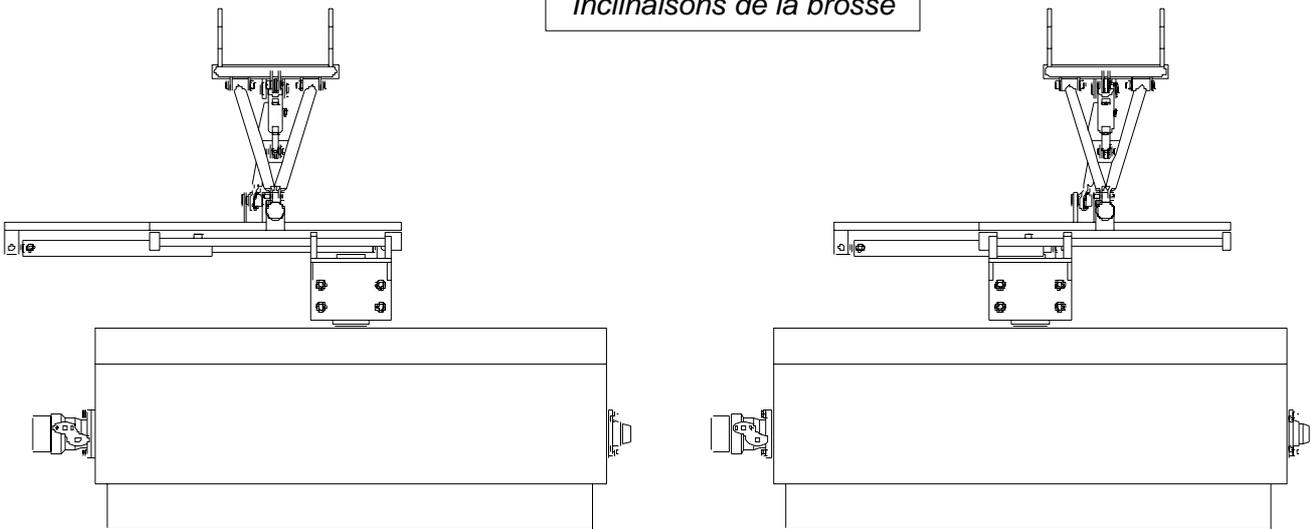
### 3.5. Déplacements autorisés



*Positions mini et maxi*

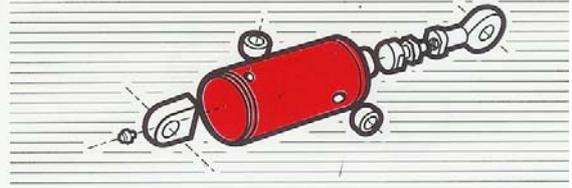


*Inclinaisons de la brosse*



*Déports gauche et droit*

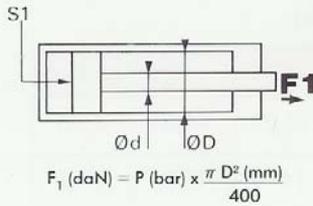
# 7 VERIN JOINER DOUBLE EFFET



Chap. 10

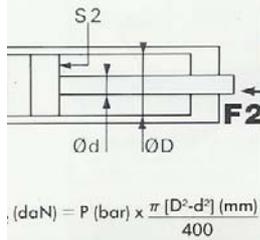
Novembre

## 1 TABLEAU POUR DÉFINIR LE DIAMÈTRE TIGE



### FORCES DÉVELOPPÉES EN POUSSANT (daN) (F<sub>1</sub>)

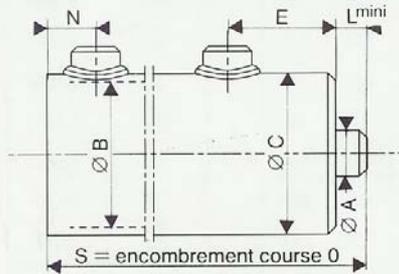
Ø D (mm)	32	40	50	60	70	80	90
S1 (cm <sup>2</sup> )	8,04	12,56	19,63	28,27	38,48	50,26	63,62
Pression en bar	50	402	628	981	1413	1924	3181
	100	804	1256	1963	2827	3848	6362
	150	1206	1884	2944	4240	5772	9543
	200	1608	2512	3926	5654	7696	12724



### FORCES DÉVELOPPÉES EN TIRANT (daN) (F<sub>2</sub>)

Ø D (mm)	32		40		50		60		70		80		90					
Ø d (mm)	16	20	20	25	25	30	30	35	35	40	45	40	45	50	56			
S2 (cm <sup>2</sup> )	6,03	4,90	9,42	7,65	14,72	12,56	21,20	18,65	28,86	25,91	22,58	37,70	34,36	30,63	47,72	43,98	38,97	
Pression en bar	50	301	245	471	382	736	628	1060	932	1443	1295	1129	1885	1718	1531	2386	2199	1948
	100	603	490	942	765	1472	1256	2120	1865	2886	2591	2258	3770	3436	3063	4772	4398	3897
	150	904	735	1413	1147	2208	1884	3180	2797	4329	3886	3387	5655	5154	4594	7158	6597	5845
	200	1206	980	1884	1530	2944	2512	4240	3730	5772	5181	4516	7540	6872	6126	9544	8796	7793

## 2 DÉFINITION D'UN VÉRIN DOUBLE EFFET



**EXEMPLE DE CODIFICATION :**  
Vérin double effet tige Ø 35  
alésage Ø 60, course 1056 mm

A	B	Course
35	60	1056

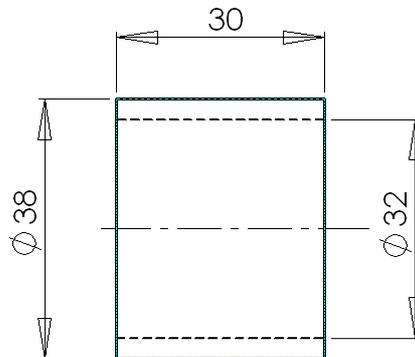
Ø Tige → Ø Alésage → Encombrement du vérin course 0

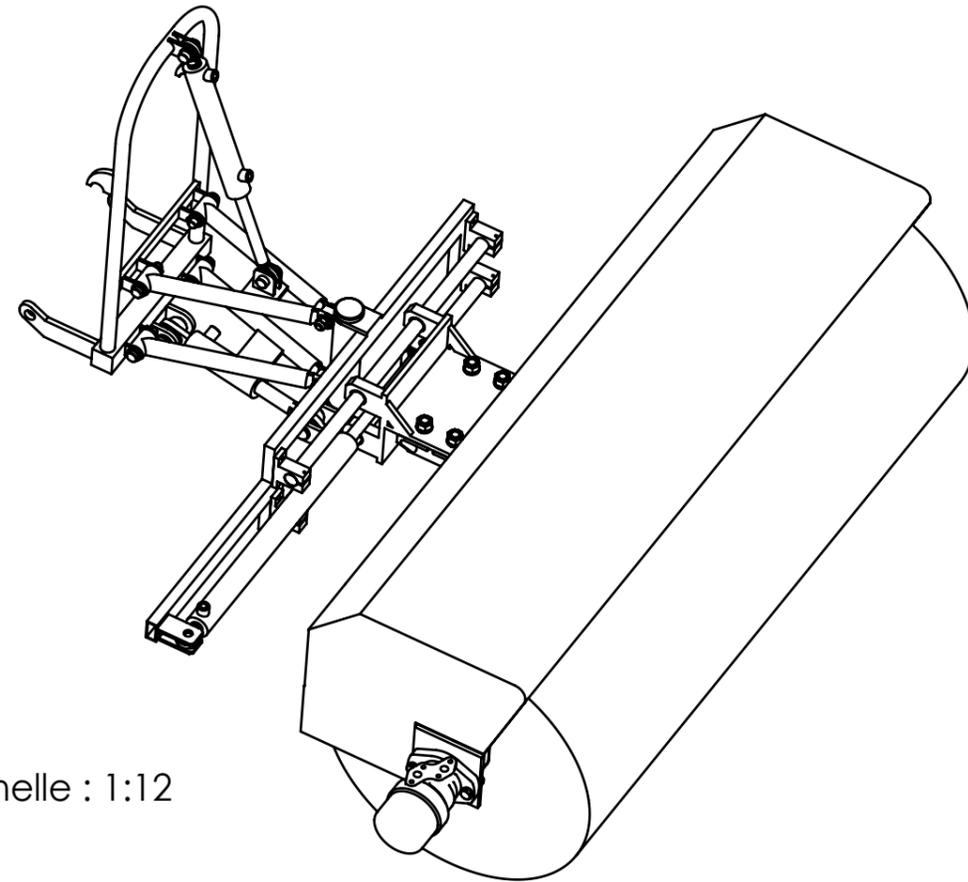
A	B	S	N	C	E	L
16	20	32	108	19	42	39
20	25	40	111	22	50	39
25	30	50	132	22	59	46
30	35	60	132	22	69	48
35	45	70	148	26	80	50
40	50	80	159	27	90	58
45	56	90	171	31	100	60

**IMPORTANT**  
Choix possible de votre course de mm en mm

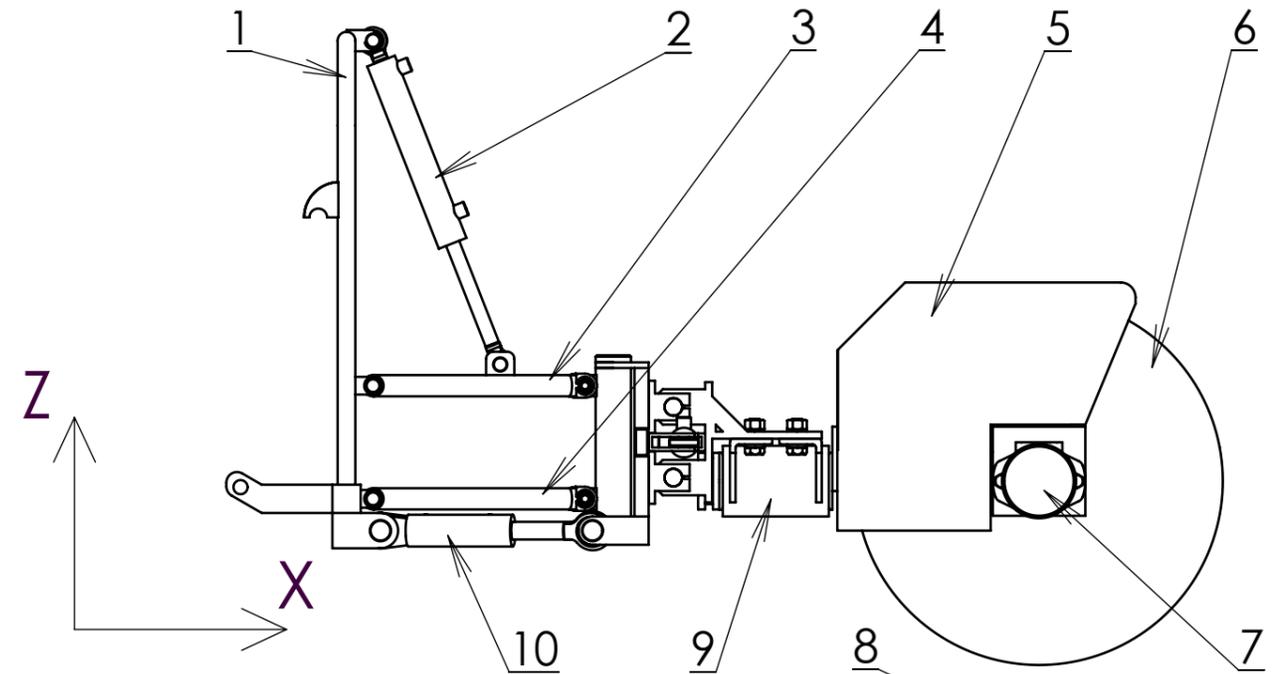
COURSE	
Mini	Maxi
25	1400
25	1400
25	1375
25	1375
25	1375
25	1375
25	1375

## ENTRETOISE DE REGLAGE



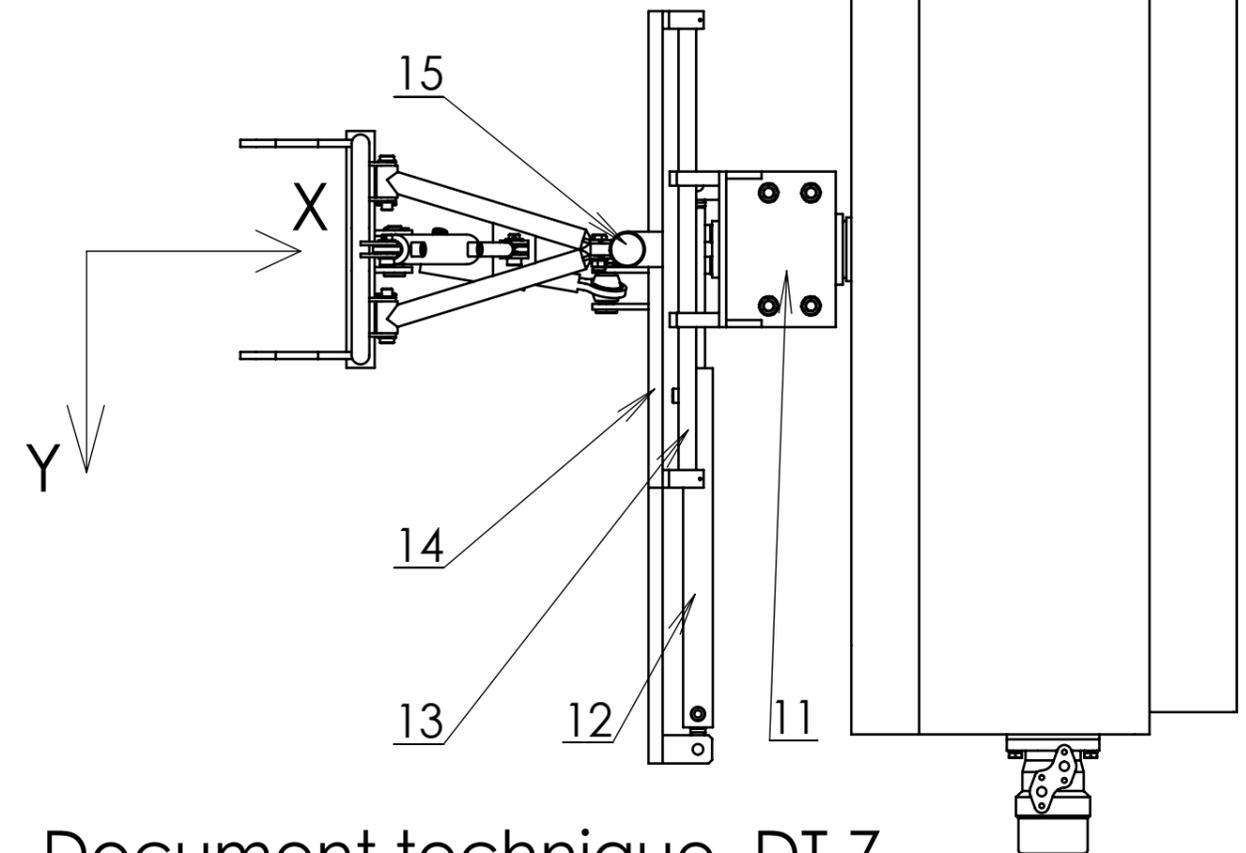


Echelle : 1:12



Echelle : 1:10

15	1	Axe	C35	
14	1	Raquette	S275	
13	2	Barre de guidage	C35	
12	1	Vérin hydraulique de déport		Hydrokit
11	1	Support coulissant	S275	
10	1	Vérin hydraulique d'orientation		Hydrokit
9	1	Boîtier ROSTA		ROSTA
8	1	Palier		INA
7	1	Moteur hydraulique MHPA 160		Hydrokit
6	1	Balai brosse		Société S.O.V.B.
5	1	Carter	S275	
4	1	Bras inférieur	S275	Tube Ø 30 ep :2
3	1	Bras supérieur	S275	Tube Ø 30 ep :2
2	1	Vérin hydraulique de relevage		Hydrokit
1	1	Cadre	S275	
Rep	Nbre	Désignation	Matière	Observation



# DOSSIER DOCUMENTS TRAVAIL

Ce dossier comporte 6 pages numérotées de TD1 à TD6

A - Analyse et compréhension du système.....	TD 1/6
B - Etude de la fonction FT1 .....	TD 1/6
1 - Etude de la fonction FT11.....	TD 1/6
1.1 - Détermination de la course de la tige du vérin nécessaire à satisfaire la fonction FT11 .....	TD 2/6
1.2 - Détermination de l'effort exercé par le vérin pour satisfaire la fonction FT11 .....	TD 2/6
2 - Etude de la fonction FT13.....	TD 3/6
2.1 - Détermination de la vitesse de balayage.....	TD 3/6
3 - Etude de la fonction FT113.....	TD 4/6
3.1 – Etude de la déformation du bras supérieur 3.....	TD 4/6
C - Etude de la fonction FT2 .....	TD 4/6
1 - Etude de la fonction FT21.....	TD 5/6
1.1 – Assemblage du boîtier ROSTA avec le support coulissant .....	TD 5/6
2 - Etude de la fonction FT223.....	TD 6/6
2.1 – Conception du montage de la roue suiveuse .....	TD 6/6

*Toutes les parties ainsi que les sous-parties sont  
indépendantes.  
Toutefois, il est conseillé de commencer par la  
première partie.*

## A - Analyse et compréhension du système

*Objectif:* Cette analyse est nécessaire à la compréhension du système de manière à traiter les parties suivantes.

### Répondre aux questions sur le document réponse DR1

**Question A.1** Repasser en couleur les sous ensembles suivants:

- Parallélogramme (en rouge) ;
- Raquette (en vert) ;
- Support de brosse (en bleu).

**Question A.2** Repérer, comme le montre les exemples (FT32, FT121) donnés sur le document réponse DR1, les éléments réalisant les fonctions techniques suivantes:

FT111, FT112, FT122, FT131, FT132 et FT31.

**Question A.3** Dans le tableau, avec la configuration donnée sur le schéma cinématique, indiquer les mouvements **de la brosse** par rapport au repère R (X,Y,Z) lié au quad, mouvements induits par les fonctions FT 32, FT 122, FT 132, FT 112. Utiliser le codage 0 ou 1 (1 = mouvement, 0 = pas de mouvement). Définir alors, le type de mouvement (translation, rotation, plan quelconque....).

## B - Validation de la fonction FT1 "POSITIONNER la brosse par rapport au sol"

*Le cahier des charges impose au système une variation en hauteur pour :*

*Suivre le profil de la route. Le vérin n'est alors plus alimenté, seul le poids du mécanisme intervient.*

*Permettre le relevage de la brosse pour un déplacement rapide du quad.*

### 1 - Etude de la fonction FT11 : ASSURER le réglage en hauteur de la brosse

Hypothèses:

- On supposera nul l'angle d'inclinaison de la brosse par rapport à l'axe de la route
- L'étude statique admet un plan de symétrie
- L'étude cinématique se fera en mouvement plan
- Les liaisons sont supposées parfaites
- L'ensemble E1 est composé des pièces { 5,6,7,8,9,11,12,13,14,15 }

#### 1.1 - Détermination de la course de la tige du vérin nécessaire à satisfaire la fonction FT11

Les réponses et les tracés se feront avec soin sur le document réponse DR2

**Question B.1.1.1** DEFINIR, TRACER et REPERER la trajectoire  $T_{C \in 3/1}$ .

**Question B.1.1.2** DEDUIRE et TRACER la trajectoire  $T_{B \in 3/1}$ .

**Question B.1.1.3** INDIQUER la nature du mouvement de l'ensemble E1/1.

**Question B.1.1.4** Pour répondre au cahier des charges, l'élévation du point D doit valoir au moins 30 cm par rapport à la position basse.

À l'aide des questions précédentes, construire sur le document DR2 les nouvelles positions des points D et C, notées respectivement  $D_H$  et  $C_H$ .

**Question B.1.1.5** TRACER alors la nouvelle position du point B notée  $B_H$ .

**Question B.1.1.6** INDIQUER sur le document DR2 les cotes relatives aux positions rentrée et sortie du vérin. En DEDUIRE la valeur de la course du vérin de relevage.

## 1.2 - Détermination de l'effort exercé par le vérin pour satisfaire la fonction FT11

Hypothèses complémentaires :

- L'étude se fera dans la position la plus défavorable.
- L'ensemble E1 est composé des pièces { 5,6,7,8,9,11,12,13,14,15 }

Données:

Le torseur de l'action mécanique due aux poids des différentes pièces à lever :

$$\{T_{0 \rightarrow 2}\}_G = \left\{ \begin{array}{c} \overline{P} \\ \overline{0} \end{array} \right\}_R = \left\{ \begin{array}{cc} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ -1500 & 0 \end{array} \right\}_R \quad (\text{En Newtons N})$$

Toutes les actions mécaniques dans les liaisons pivot seront modélisées par les torseurs simplifiés (symétrie plane), exprimés dans le repère  $R (X, Y, Z)$ .

### Les réponses et les tracés se feront avec soin sur le document réponse DR3

**Question B.1.2.1** On isole le bras inférieur 4.

DETERMINER la direction des actions mécaniques extérieures exercées sur le solide 4.

JUSTIFIER votre réponse et TRACER cette direction.

**Question B.1.2.2** On isole l'ensemble E1

EFFECTUER le bilan des actions mécaniques qui s'exercent sur l'ensemble E1.

ÉCRIRE le Principe Fondamental de la Statique (PFS) appliqué à l'ensemble E1.

RESOUDRE graphiquement et DETERMINER complètement les actions mécaniques exercées sur l'ensemble E1.

### Poursuivre l'étude sur le document réponse DR4

**Question B.1.2.3** On isole le vérin 2

DETERMINER la direction des actions mécaniques extérieures exercées sur le solide 2.

JUSTIFIER votre réponse et TRACER cette direction.

**Question B.1.2.4** On isole le bras supérieur 3.

$$\text{On connaît l'action } \left\{ T_{E1/3} \right\} = \left\{ \begin{matrix} \vec{C}_{E1/3} \\ \vec{0} \end{matrix} \right\}_R = \left\{ \begin{matrix} 1940 & 0 \\ 0 & 0 \\ -670 & 0 \end{matrix} \right\}_R ;$$

$\| \vec{C}_{E1/3} \| = 2050\text{N}$  quelque soit le résultat trouvé précédemment.

EFFECTUER le bilan des actions mécaniques qui s'exercent sur le bras 3.

ÉCRIRE le Principe Fondamental de la Statique (PFS) appliqué au bras 3.

DETERMINER les actions mécaniques (méthode au choix).

**Les réponses et / ou les tracés se feront avec soin sur le document réponse DR4**

- Pour une résolution analytique on donne :  $\vec{AB}$  (153, 0, 99)  $\vec{AC}$  (275, 0, 117) et  $X_B = -0.4 Z_B$ .

**Question B.1.2.5** A partir du résultat obtenu pour l'action au point B et la valeur la plus proche relevée sur le **DT6** (pour une pression de 50 bar), INDIQUER le diamètre du vérin.

**Question B.1.2.6** DETERMINER, à partir de l'exemple donné sur le **DT6**, une codification du vérin.

**2 - Etude de la fonction FT13 :  
ASSURER l'orientation angulaire**

*L'orientation angulaire de la brosse permet, lors du balayage, la réalisation d'un andain (amas régulier formé sur un côté).*

**2.1 - Détermination de la vitesse de balayage**

*Pour une bonne formation de l'andain, la vitesse de balayage (composante de la vitesse de déplacement du quad et de la vitesse de rotation de la brosse) doit être inférieure ou égale à 4 m/s.*

Données constructeur :

<b>Caractéristique du balai</b>	
• Diamètre du balai.....(mm)	520
• Nombre d'anneaux	32
Vitesse maxi de balayage.....(m/s)	4
Vitesse conseillée du quad pendant le balayage .....(km/h)	5
<b>Caractéristiques hydrauliques</b>	
<i>Débit à 5 km/h avec balai neuf :</i>	
• Débit mini / maxi.....(litre/mn)	15 / 60
• Débit conseillé.....(litre/mn)	20
• Pression de service.....(Mpa)	110
Vitesse de rotation du balai à 5 km/h au débit conseillé.....(trs/mn)	60

**Les réponses et les tracés se feront avec soin sur le document réponse DR5**

- **Premier cas ( figure 1 )**

D'après les données constructeur du document **TD 3/6**

**Question B.2.1.1** DETERMINER complètement puis TRACER sur les deux vues de la figure 1 le vecteur vitesse du quad par rapport à la route :  $\overrightarrow{V_{J \in \text{quad} / \text{sol}}}$ .

**Question B.2.1.2** DETERMINER complètement puis TRACER sur les deux vues le vecteur vitesse de la brosse par rapport au quad :  $\overrightarrow{V_{D \in \text{brosse} / \text{quad}}}$ .

- **Deuxième cas ( figure 2 )**

**Question B.2.1.3** TRACER, sur la figure 2 les vecteurs vitesse déterminés précédemment :

$$\overrightarrow{V_{J \in \text{quad} / \text{sol}}} \quad \text{et} \quad \overrightarrow{V_{D \in \text{brosse} / \text{quad}}}.$$

**Question B.2.1.4** JUSTIFIER que  $\overrightarrow{V_{J \in \text{quad} / \text{sol}}} = \overrightarrow{V_{D \in \text{quad} / \text{sol}}}$ .

**Question B.2.1.5** En appliquant la loi de composition des vitesses au point D. DETERMINER et TRACER, le vecteur vitesse de la brosse par rapport au sol

$$\overrightarrow{V_{D \in \text{brosse} / \text{sol}}} \text{ correspondant à la vitesse de balayage}$$

**Question B.2.1.6** Cette vitesse respecte-t-elle les données du constructeur ?

**Question B.2.1.7** La vitesse de rotation de la brosse étant constante, DETERMINER graphiquement, sur la figure 2, la vitesse maximale du quad à respecter pour ne pas dépasser la vitesse maxi de balayage.

### **3 - Etude de la fonction FT113 : Supporter les efforts**

#### **3.1 - Etude de la déformation du bras supérieur 3**

*Hypothèse* : Le matériau de la pièce est du S275 donc  $\sigma_e = 275 \text{ MPa}$

**Répondre aux questions sur le document réponse DR6**

**Question B.3.1.1** REPERER, sur la figure du document réponse, la zone de la pièce la plus sollicitée et indiquer la valeur de  $\sigma_{\text{Max}}$ .

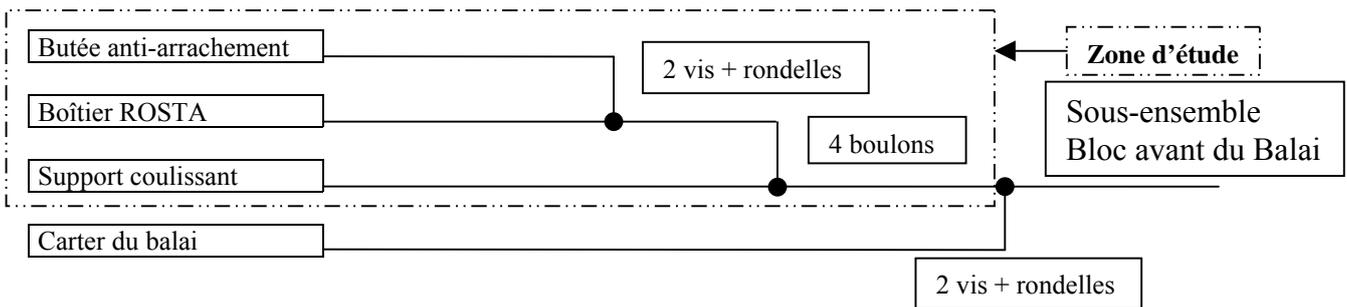
**Question B.3.1.2** CALCULER le coefficient de sécurité  $C_s$  utilisé pour la réalisation de la pièce sachant que  $\sigma_e = C_s * \sigma_{\text{Max}}$  (rappel :  $1 \text{ MPa} = 1 \text{ N} / 1 \text{ mm}^2$ ).

**Question B.3.1.3** On désire augmenter le  $C_s$ , connaissant les caractéristiques de la pièce (voir nomenclature) et d'après les dimensions des tubes données, quelle solution envisagez-vous si l'on garde le même diamètre extérieur ?

### **C - Validation de la fonction FT2 "S'ADAPTER aux imperfections du sol"**

#### **1 - Etude de la fonction FT21 : Guider de façon élastique le porte brosse à la raquette**

## 1.1 - Assemblage du boîtier ROSTA avec le support coulissant



Les 2 assemblages, que l'on se propose d'étudier, sont tout d'abord le montage de la butée anti-arrachement sur le boîtier Rosta, puis le montage de ce sous-ensemble sur le support coulissant.

Dans les 2 cas, la mise en position est obtenue par un assemblage de surfaces planes qui laissent subsister 3 degrés de libertés ( 2 Translations et 1 Rotation ).

Le maintien en position est obtenu par l'action de serrage des vis ou des boulons qui crée une adhérence entre les plans de contact et qui supprime les derniers degrés de liberté.

### Répondre aux questions sur le document réponse DR7

#### Hypothèses :

- ✓ En fonctionnement normal : pas de contact entre la butée anti-arrachement et le support coulissant.
- ✓ On suppose que l'assemblage des rondelles est déjà réalisé avec les vis ou l'écrou. On s'intéresse donc au montage du sous-ensemble vis+rondelle ou écrou+rondelle.
- ✓ Dans le 2<sup>e</sup> montage, on ne s'intéresse qu'au montage d'un boulon, les 3 autres seront insérés par répétition ultérieurement.

#### Règles d'assemblage :

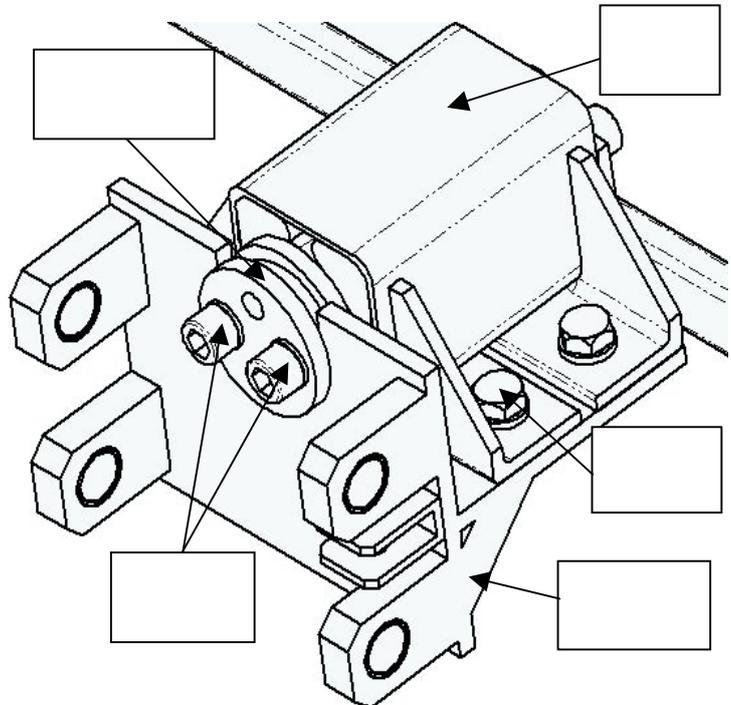
- La contrainte « coïncident » impose à 2 plans d'être confondus (sans jeu).
- La contrainte « coaxial » impose à 2 cylindres d'avoir le même axe (avec ou sans jeu).

**Question C.1.1.1** COLORIER et REPERER les surfaces intervenant dans chaque assemblage.

- Le terme SPi désigne une Surface Plane et i le numéro de cette surface.

- Le terme SCi désigne une Surface Cylindrique et i le numéro de cette surface.

COMPLETEZ simultanément le tableau en respectant un ordre chronologique. Indiquer la ou les pièces de départ, la pièce que vous voulez assembler, le repère des surfaces que vous voulez mettre en relation et enfin le type de contrainte imposé aux surfaces.



## 2 - Etude de la fonction FT223 : Régler l'appui de la brosse sur le sol

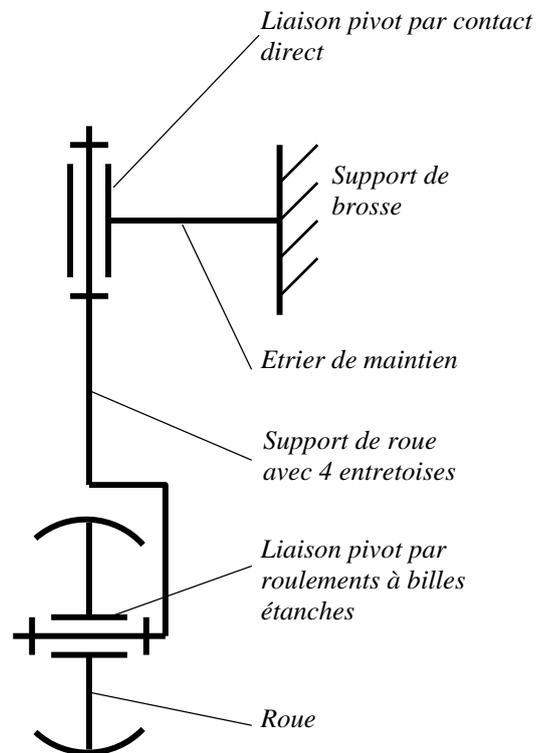
### 2.1 - Conception du montage de la roue suiveuse

Pour suivre le profil de la route et afin d'éviter un écrasement trop important provoquant une usure prématurée de la brosse, deux roues suiveuses, réglables en hauteur doivent être fixées sur l'ensemble support de brosse+carter.

#### Cahier des charges de la solution constructive à réaliser

- La roue a un diamètre de 150 mm et sera guidée en rotation par des roulements à billes étanches.
- Le support de roue est décalé de 150 mm par rapport au carter grâce à un étrier de maintien (voir schéma).
- Le guidage du support de roue se fera par contact direct.
- Pour éviter une usure prématurée de la brosse et un écrasement trop important de celle-ci, il est nécessaire de mettre en place 4 entretoises de réglages (DT6).

*Celles-ci, placées sous l'étrier de maintien au montage d'une brosse neuve, seront déplacées facilement sur le dessus, au fur et à mesure de l'usure, grâce à un démontage rapide du support de roue.*



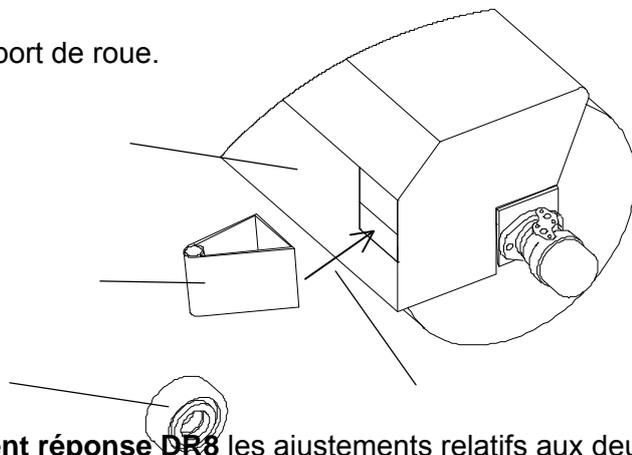
**Question C.2.1.1** COMPLETER sur le document réponse DR8 la solution technologique lors du montage d'une brosse neuve.

#### REPRESENTER :

- La liaison pivot par contact direct entre le support de roue et l'étrier de maintien.
- La mise en place des entretoises de réglage (**voir DT 6/7**).
- La forme complète du support de roue (des vues annexes ou de détails peuvent être ajoutés).
- La liaison pivot entre la roue et le support de roue.

#### Remarque :

Une entretoise calibrée pourra être placée entre les bagues intérieures des 2 roulements pour éviter leur déformation lors du serrage.



**Question C.2.1.2** INDIQUER sur le document réponse DR8 les ajustements relatifs aux deux liaisons pivots représentées.

# DOSSIER DOCUMENTS REponses

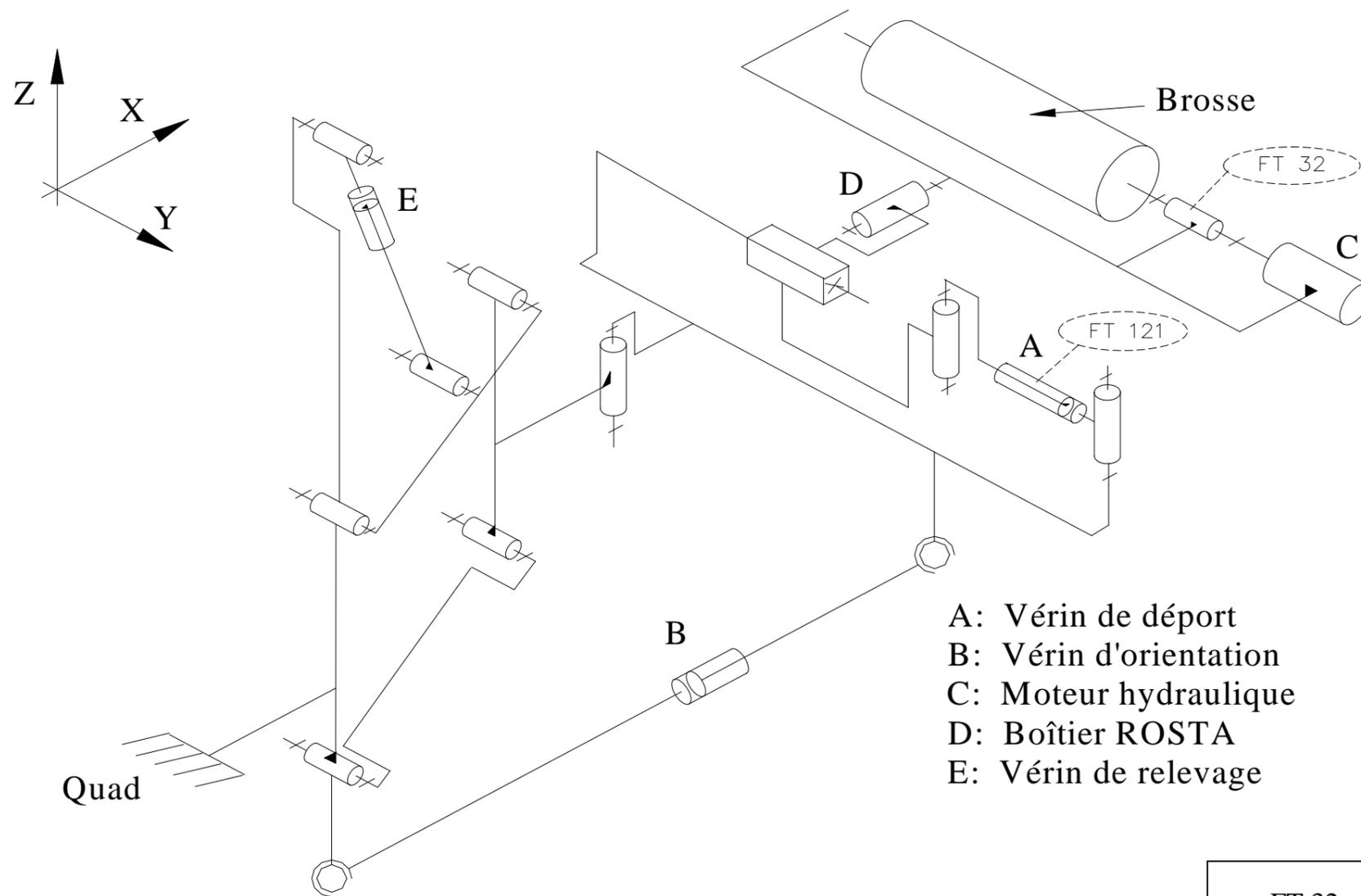
Ce dossier comporte 8 documents numérotés de DR1 à DR8

- DR1 : Analyse et compréhension du système
- DR2 : Détermination de la course de la tige du vérin nécessaire à satisfaire la fonction FT11
- DR3 : Détermination de l'effort exercé par le vérin pour satisfaire la fonction FT11
- DR4 : Détermination de l'effort exercé par le vérin pour satisfaire la fonction FT11
- DR5 : Détermination de la vitesse de balayage
- DR6 : Détermination de la déformation du bras supérieur 3 pour satisfaire la fonction FT113
- DR7 : Assemblage du boîtier ROSTA répondant à la fonction FT21
- DR8 : Etude de conception répondant à la fonction FT223

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

# Analyse et compréhension du mécanisme

Question A.1 et A.2



- A: Vérin de déport
- B: Vérin d'orientation
- C: Moteur hydraulique
- D: Boîtier ROSTA
- E: Vérin de relevage

Question A.3

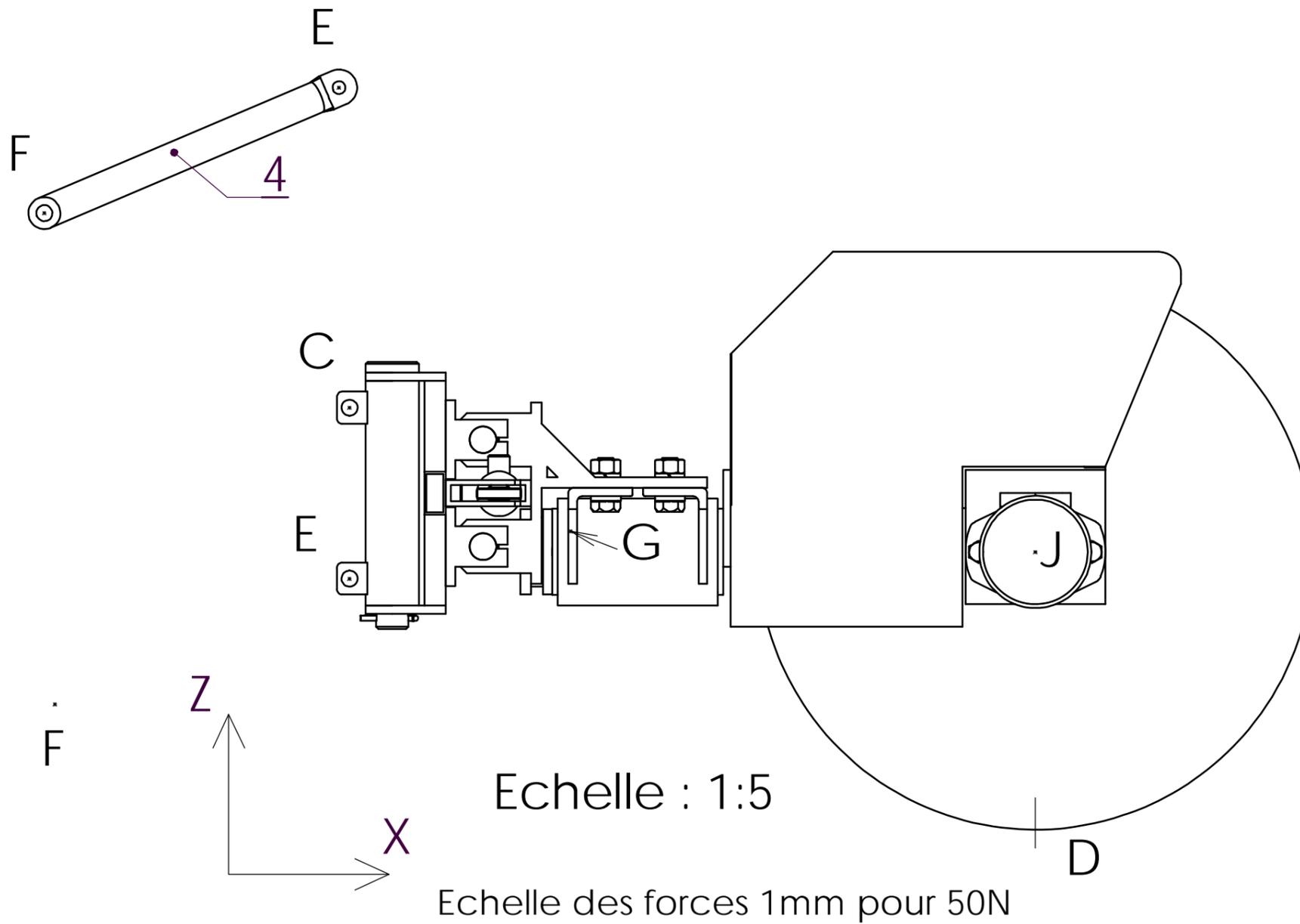
	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz	nature du mouvement
FT 32							
FT 122							
FT 132							
FT 112							



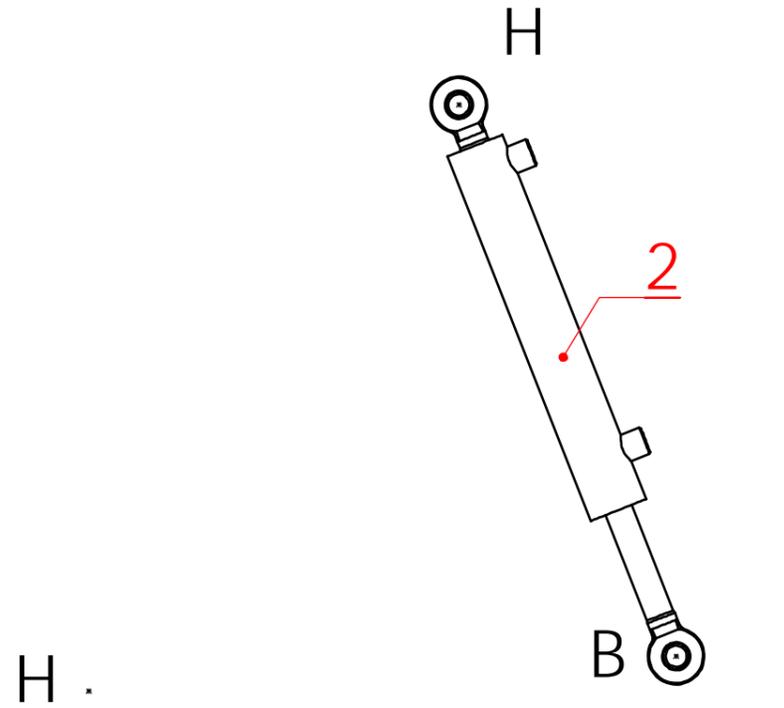
# Détermination de l'effort exercé par le vérin

Question B.1.2.1

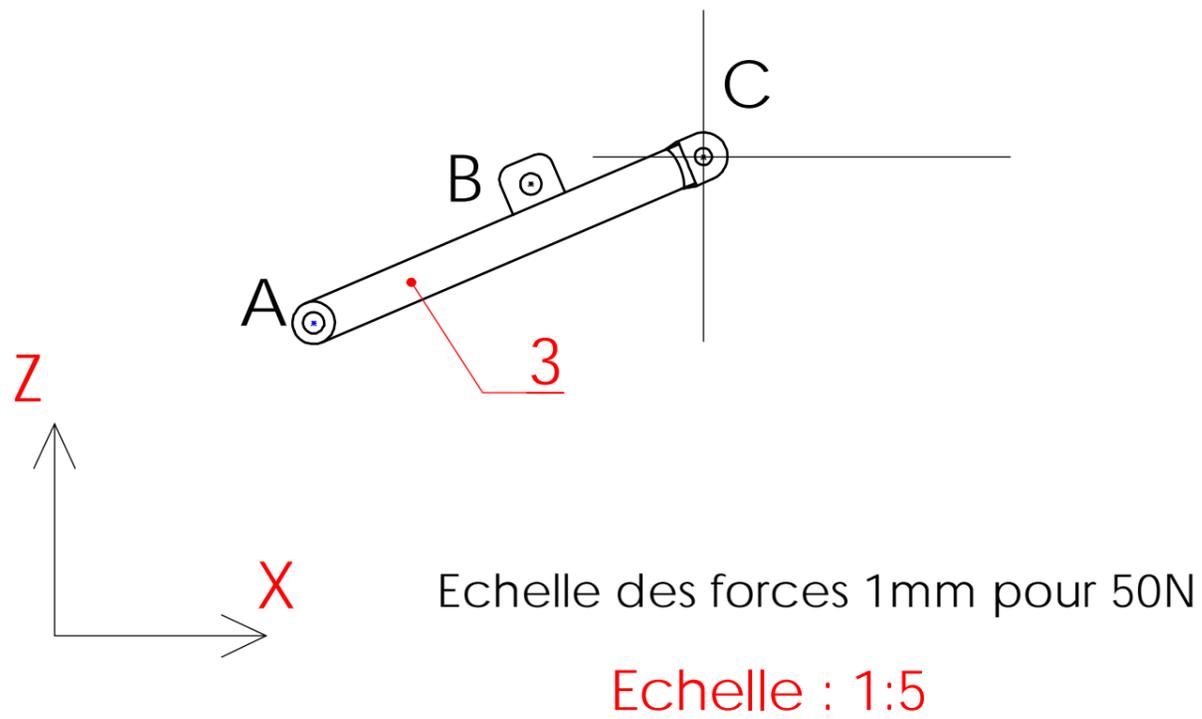
Question B.1.2.2



# Détermination de l'effort exercé par le vérin



H .



Question B.1.2.3

Question B.1.2.4

Question B.1.2.5

Ø du vérin =

Question B.1.2.6

Codification du vérin =

## Détermination de la vitesse de balayage

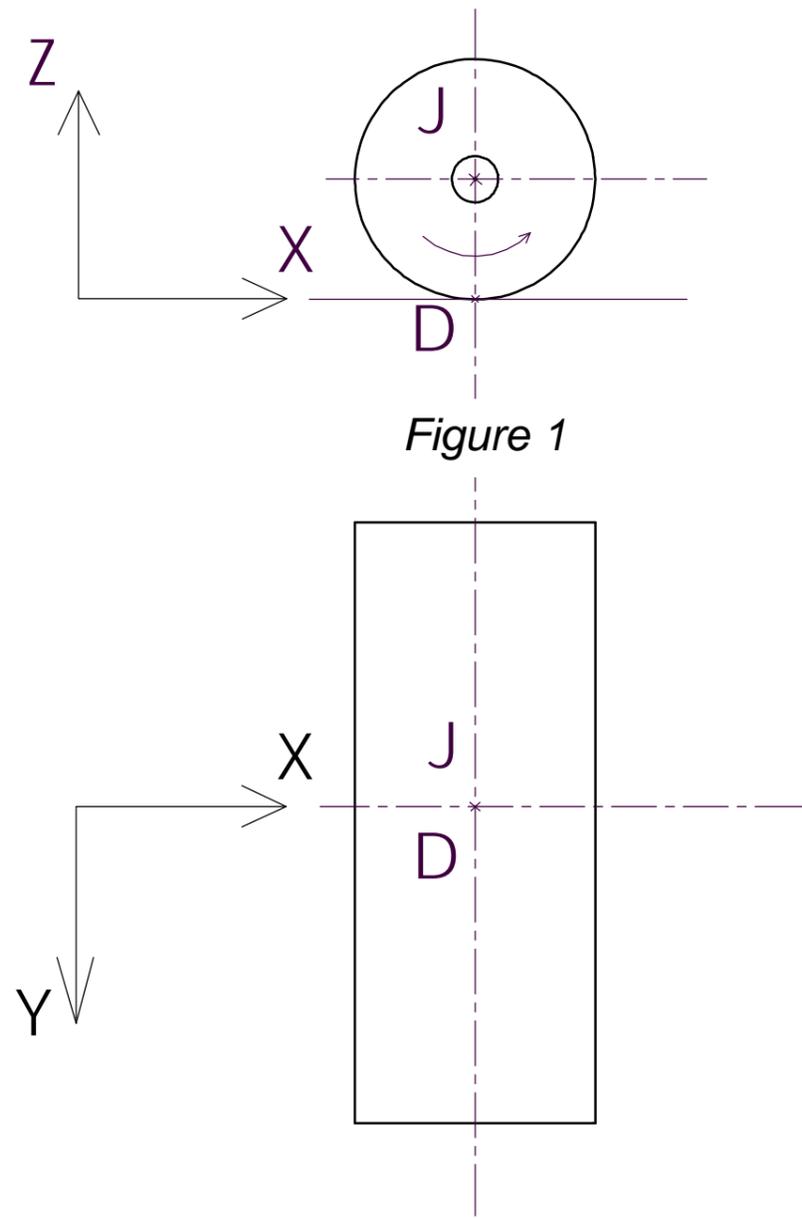


Figure 1

Ech : 1mm pour 40mm/s

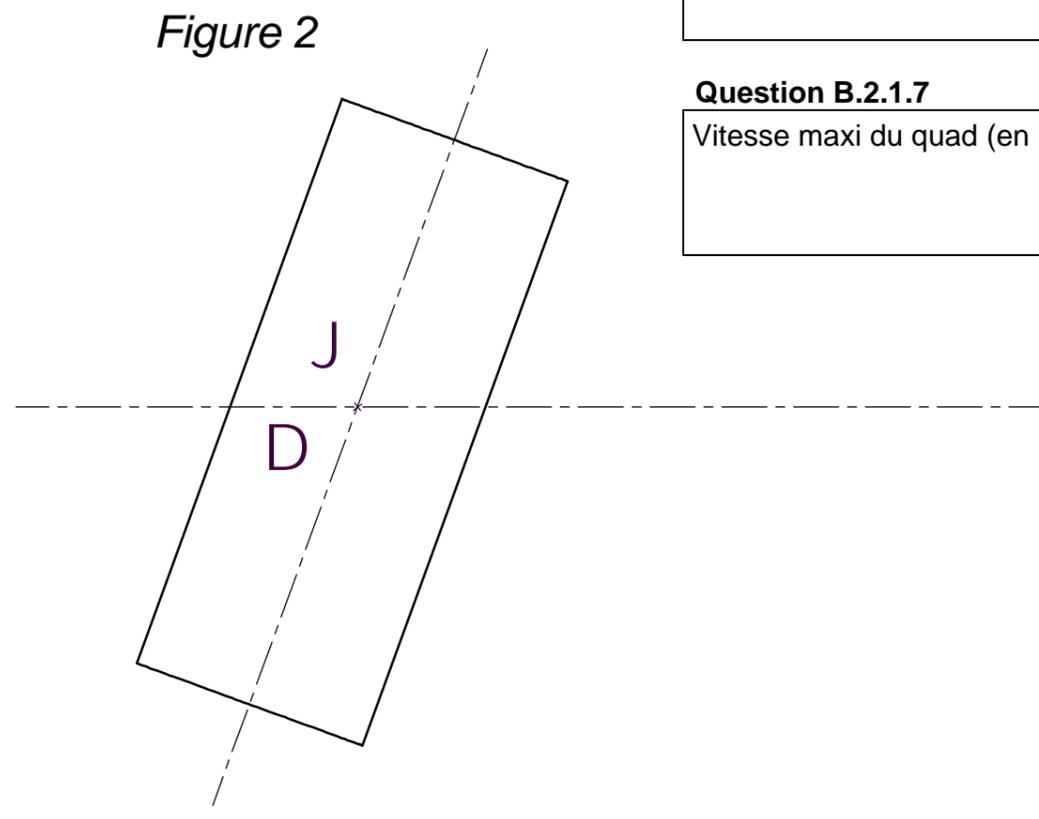


Figure 2

Question B.2.1.1

$$\vec{V}_{J \in \text{quad} / \text{sol}} =$$

Question B.2.1.2

$$\vec{V}_{D \in \text{brosse} / \text{quad}} =$$

Question B.2.1.4

Question B.2.1.5

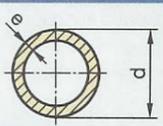
$$\vec{V}_{D \in \text{brosse} / \text{sol}} =$$

Question B.2.1.6

Question B.2.1.7

Vitesse maxi du quad (en km/h)

## Etude de la déformation du bras supérieur 3

Tubes		NF A 50-711													
	D	25	30	32	36	38	40	45	50	56	60	70	80	90	100
	e	1,2 à 3	1,2 à 6	1,2 à 8	1,6 à 8	2 à 8	2 à 8	2,5 à 8	2,5 à 8	3 à 8	3 à 10	5 à 8	4 à 10	5 à 8	4 à 12
	Épaisseurs e normalisées		1,2	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12		

EXEMPLE DE DÉSIGNATION : Tube  $\varnothing D \times e$ , NF A 50-711 – Matières § 82.2.

Question B.3.1.1

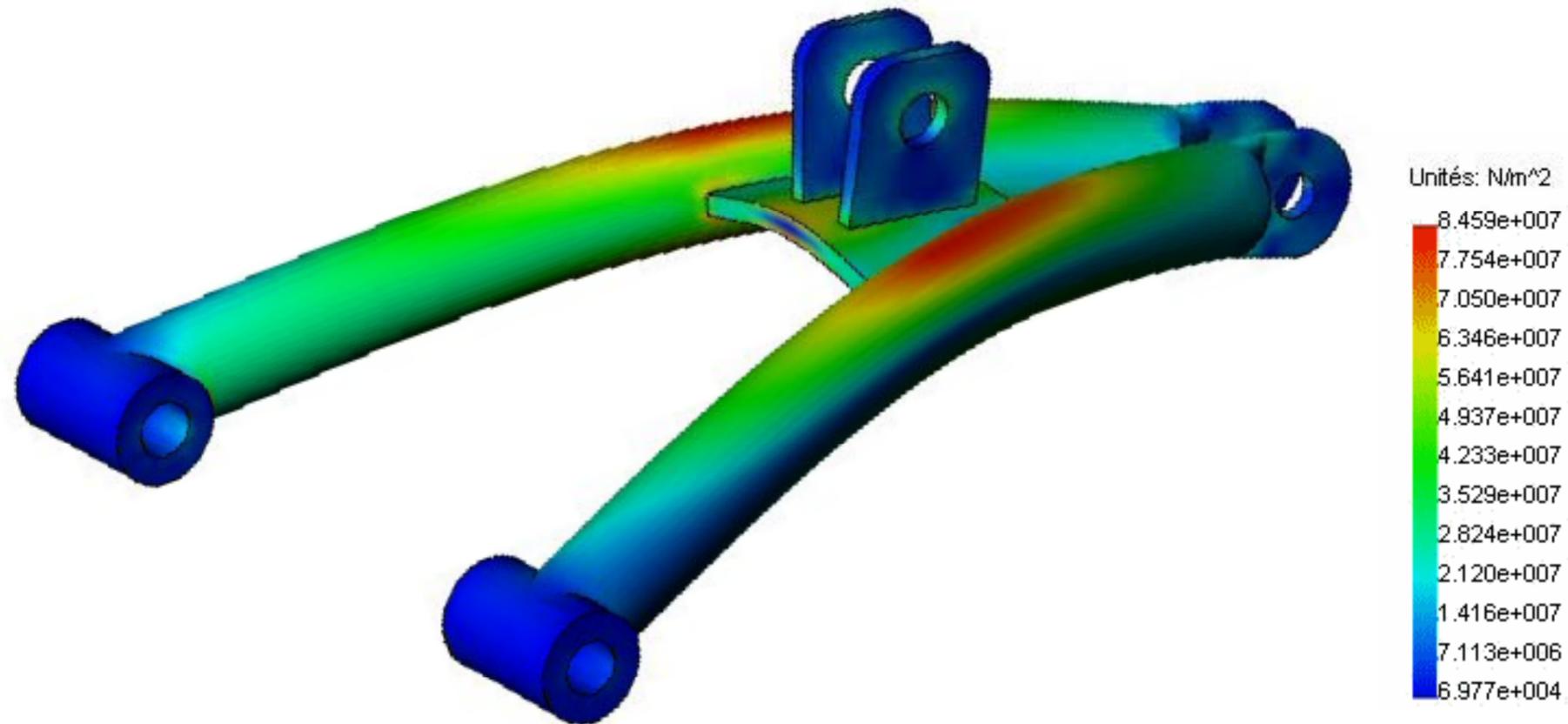
$\sigma_{Max} =$

Question B.3.1.2

$C_s =$

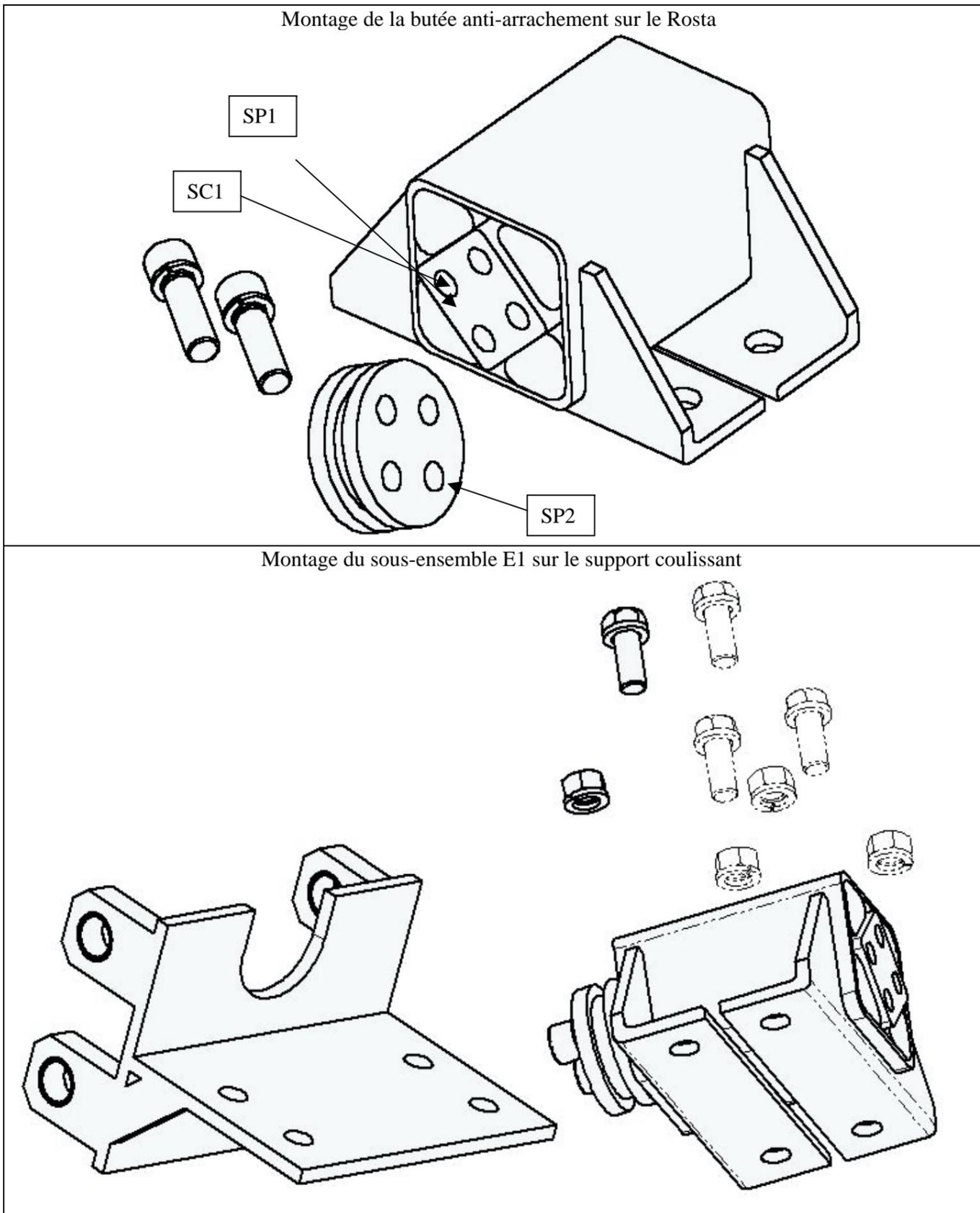
Question B.3.1.3

Solution envisagée :



## Assemblage du boîtier ROSTA avec le support coulissant

### Question C.1.1.1



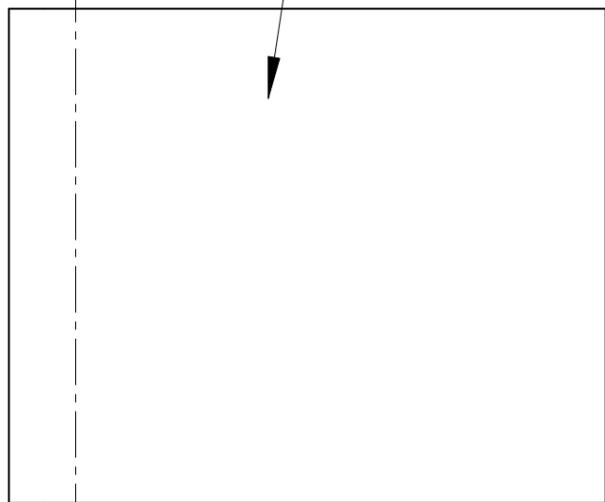
	Pièces de départ	Pièce apportée	Surfaces	contraintes
Montage de la butée sur le Rosta	<i>Rosta</i>	<i>Butée</i>	<i>SP1_SP2</i>	<i>Coïncidentes</i>
Montage du sous-ensemble E1 sur le support coulissant		E1		

Conception du montage de la roue suiveuse

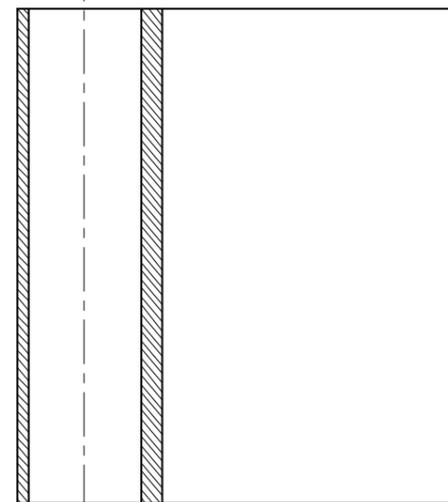
A



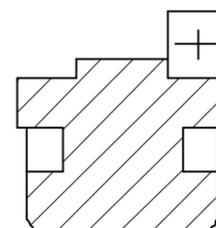
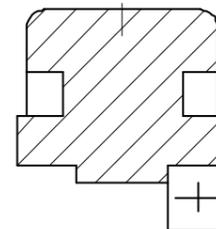
Etrier de maintien



A-A



Echelle 1 : 2



A

