

**BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE**  
**SÉRIE SCIENCES ET TECHNIQUES INDUSTRIELLES**  
**SPÉCIALITÉ : GÉNIE MÉCANIQUE (OPTION A ET B)**

**SESSION 2008**

**ÉPREUVE : ÉTUDE DES CONSTRUCTIONS**

Durée : 6 heures

Coefficient : 8

**SYSTÈME D'ATTELAGE PORTACOURT**

**Aucun document n'est autorisé**

Moyens de calcul autorisés :

Calculatrice électronique de poche, y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (conformément à la circulaire N°99-018 du 1<sup>er</sup> février 1999).

**Ce sujet comprend 3 dossiers de couleurs différentes :**

- Dossier Technique (DT1 à DT12)..... **Jaune**
- Dossier Travail demandé (TD1 à TD8)..... **Vert**
- Dossier Réponse (DR1 à DR6)..... **Blanc**

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

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

# Dossier Technique

Ce dossier comporte 12 pages numérotées de DT1 à DT12.

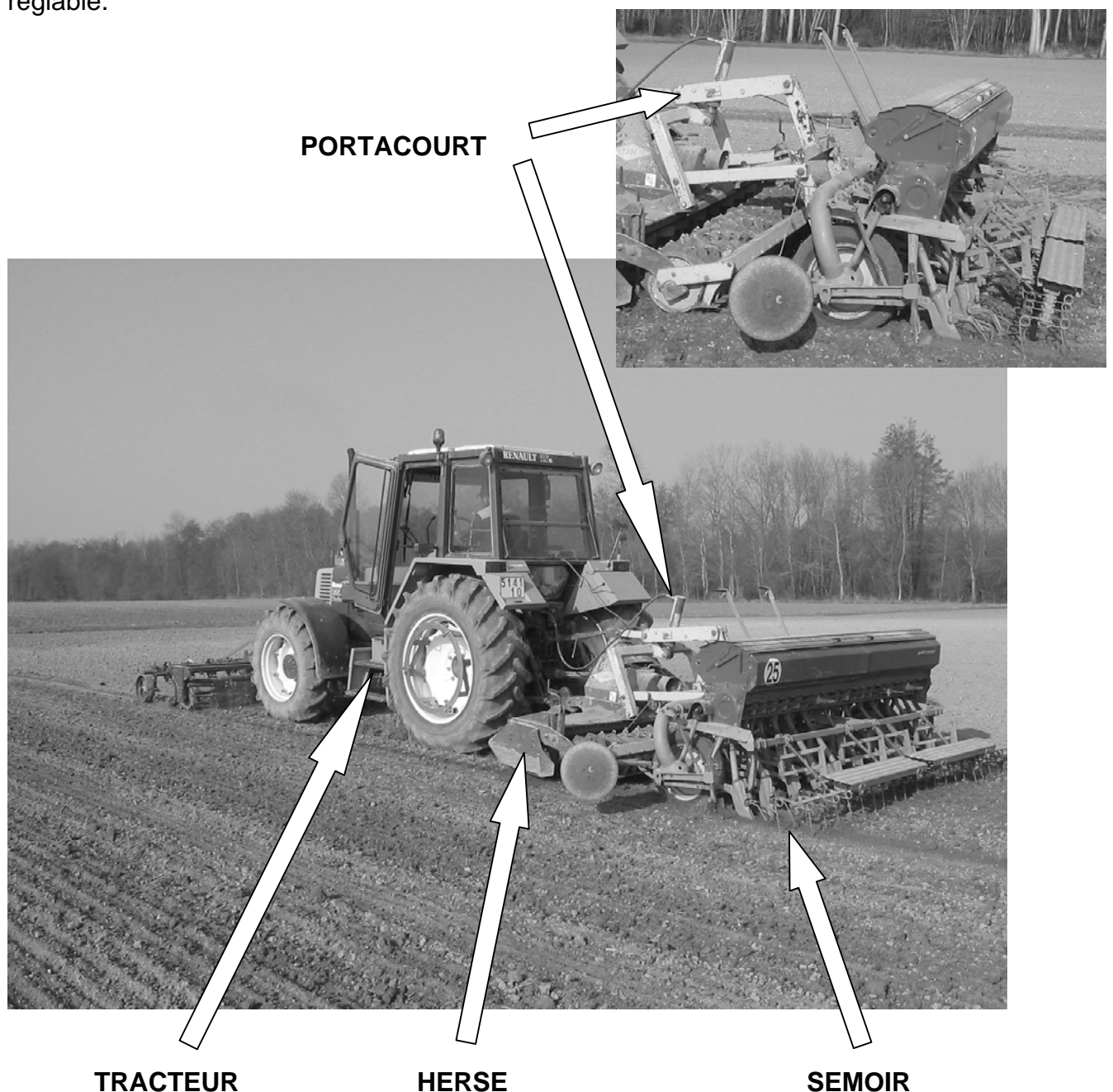
Présentation du système étudié	DT 1 et DT 2
Mise en situation du système de relevage	DT 3
Vue du système "portacourt" seul	DT 4
Vue en éclaté du système "portacourt"	DT 5
Nomenclature de la vue en éclaté	DT 6
Plan d'ensemble du "portacourt"	DT 7
Courbe de l'évolution de l'effort fourni par les vérins de relevage	DT 8
Diagramme des interacteurs et F.A.S.T. du système "portacourt"	DT 9
Données constructeurs	DT 10
Documentation dimensionnelle de l'articulation à modifier	DT 11
Extraits du guide du dessinateur relatif aux paliers lisses et graisseurs	DT 12

# DOCUMENT TECHNIQUE DT1

## MISE EN SITUATION

En agriculture, l'outil qui sert à semer les graines (le semoir) peut être attelé à l'outil de travail du sol (la herse) au moyen de jonctions réglables ou à l'aide de jonction hydraulique type portacourt. C'est ce dernier système qui constituera l'objet de cette étude.

La solution portacourt est utilisée dans le cas où la puissance de relevage du tracteur est insuffisante pour soulever la combinaison herse et semoir équipés de jonctions réglable.

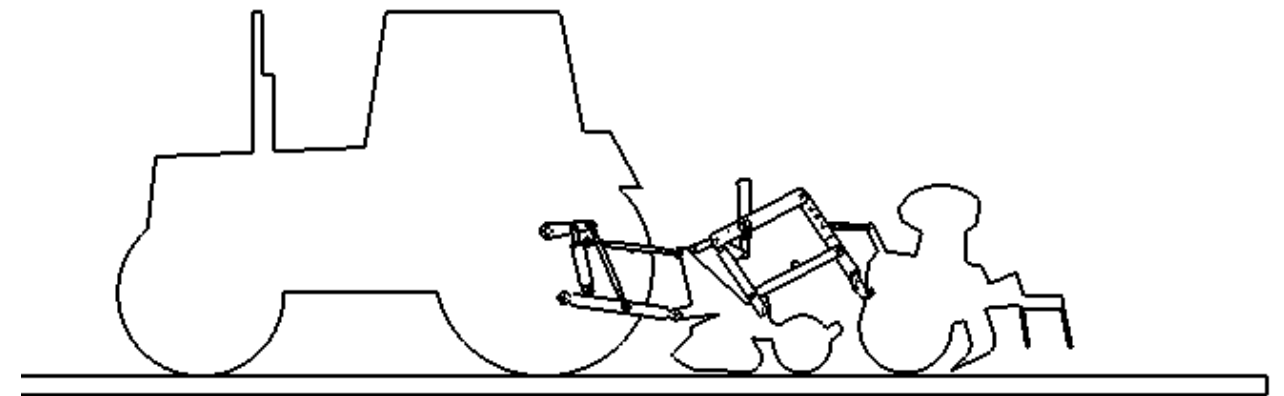


## DOCUMENT TECHNIQUE DT2

### Position : portacourt déplié.



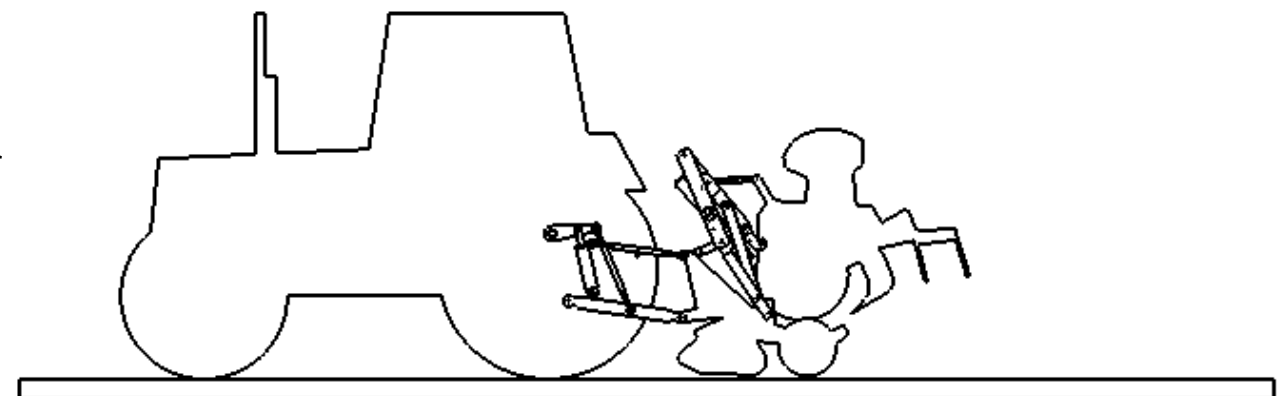
La configuration "portacourt déplié" correspond à une position de la herse et du semoir en contact avec le sol. Il est possible de commander le relevage de l'ensemble dans cette position en bout de champ, mais on voit nettement que l'ensemble des poids (herse, portacourt et semoir) s'exerce à une distance relativement importante du tracteur qui actionne le relevage. Cette distance importante se traduit par un effort important à fournir par les vérins de relevage du tracteur et peut atteindre la capacité maximale du relevage. Ceci peut se traduire par le "non relevage" de l'ensemble.



### Position : portacourt replié.



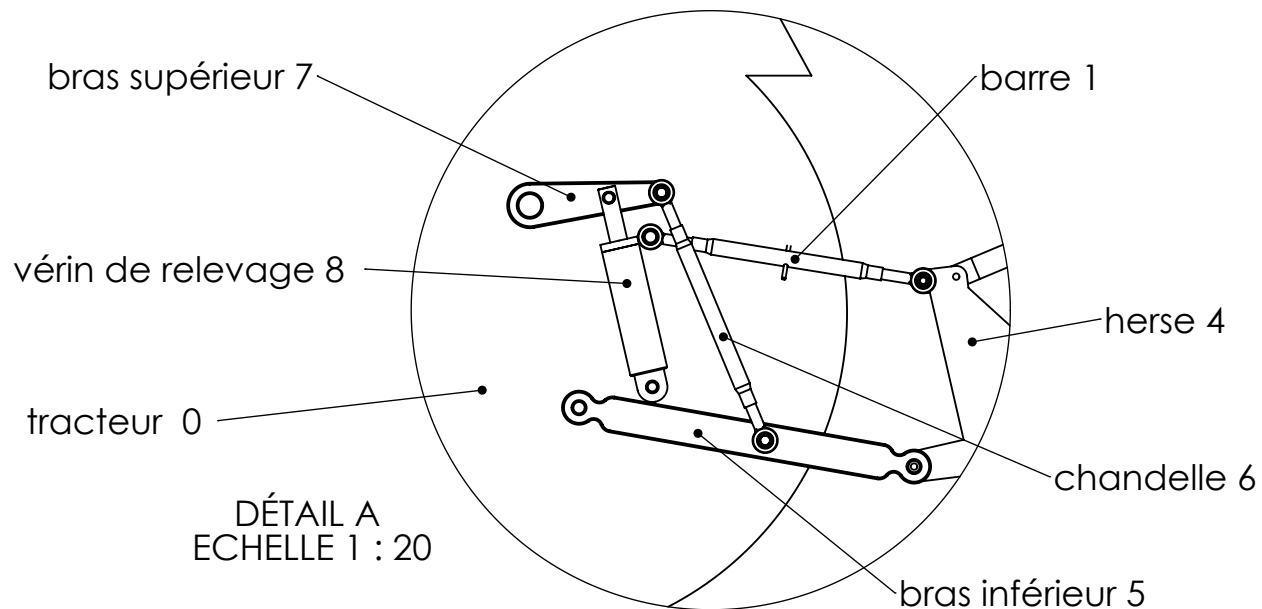
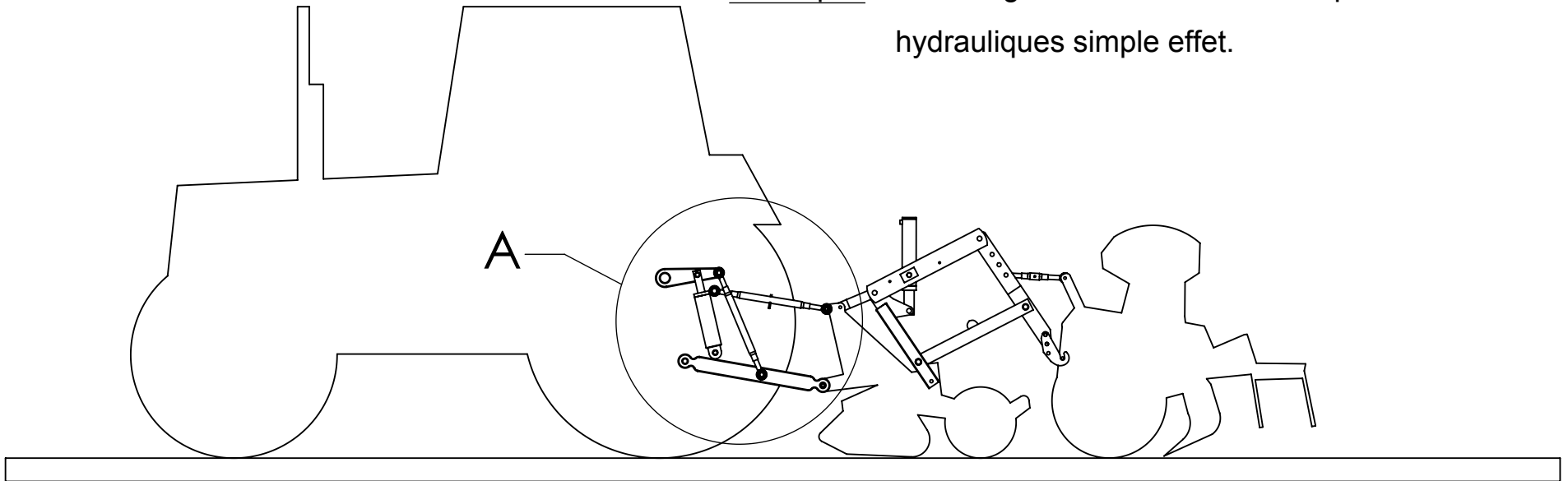
La configuration "portacourt replié" est utilisée pour le transport des outils sur la route, ainsi que pour soulager le système de relevage du tracteur lors des manoeuvres en bout de champs. Le principe est de réduire au maximum la distance à laquelle s'exerce les poids (herse, portacourt et semoir) par rapport au tracteur.



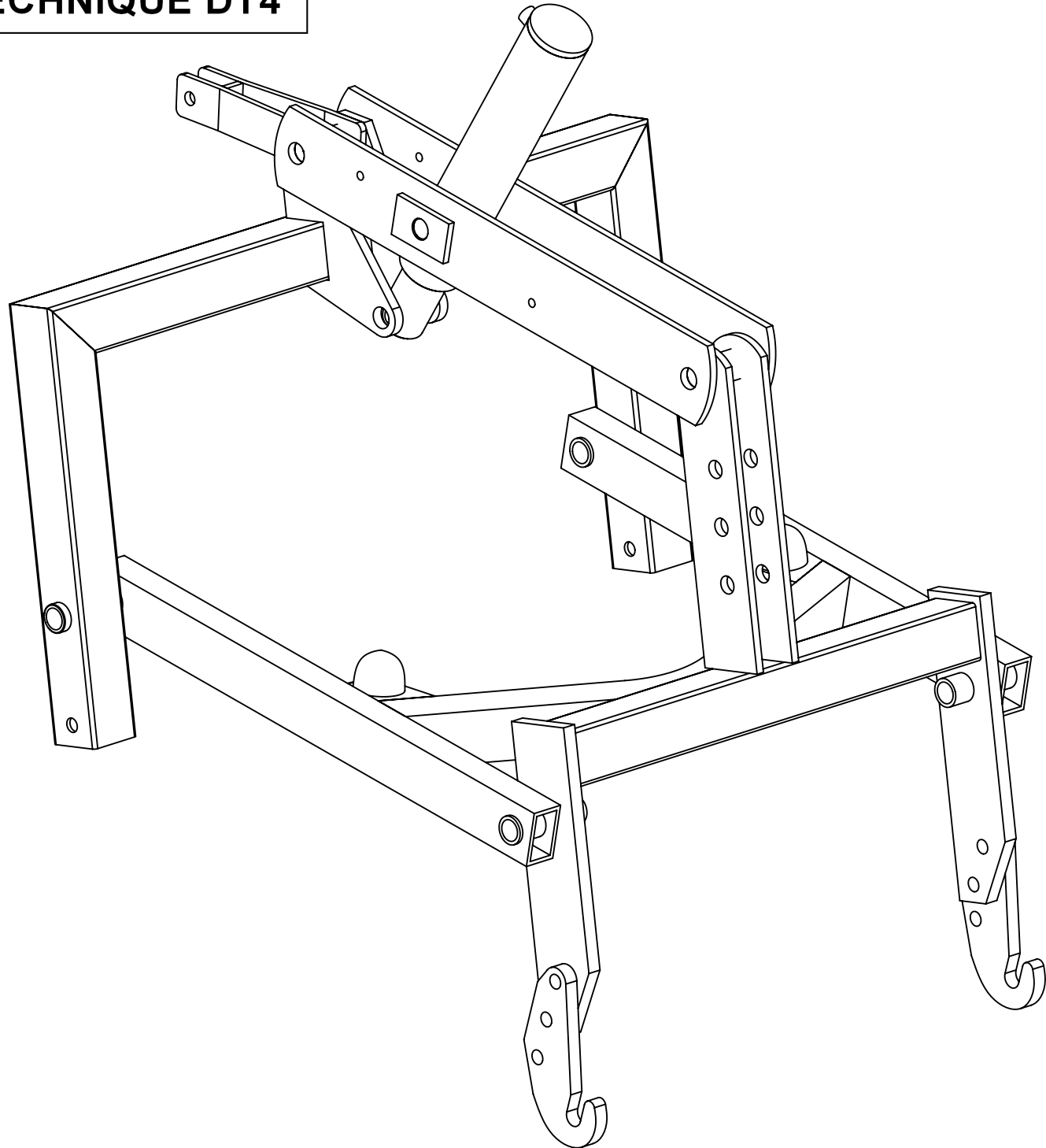
## DOCUMENT TECHNIQUE DT3

### Détails du système de relevage du tracteur agricole

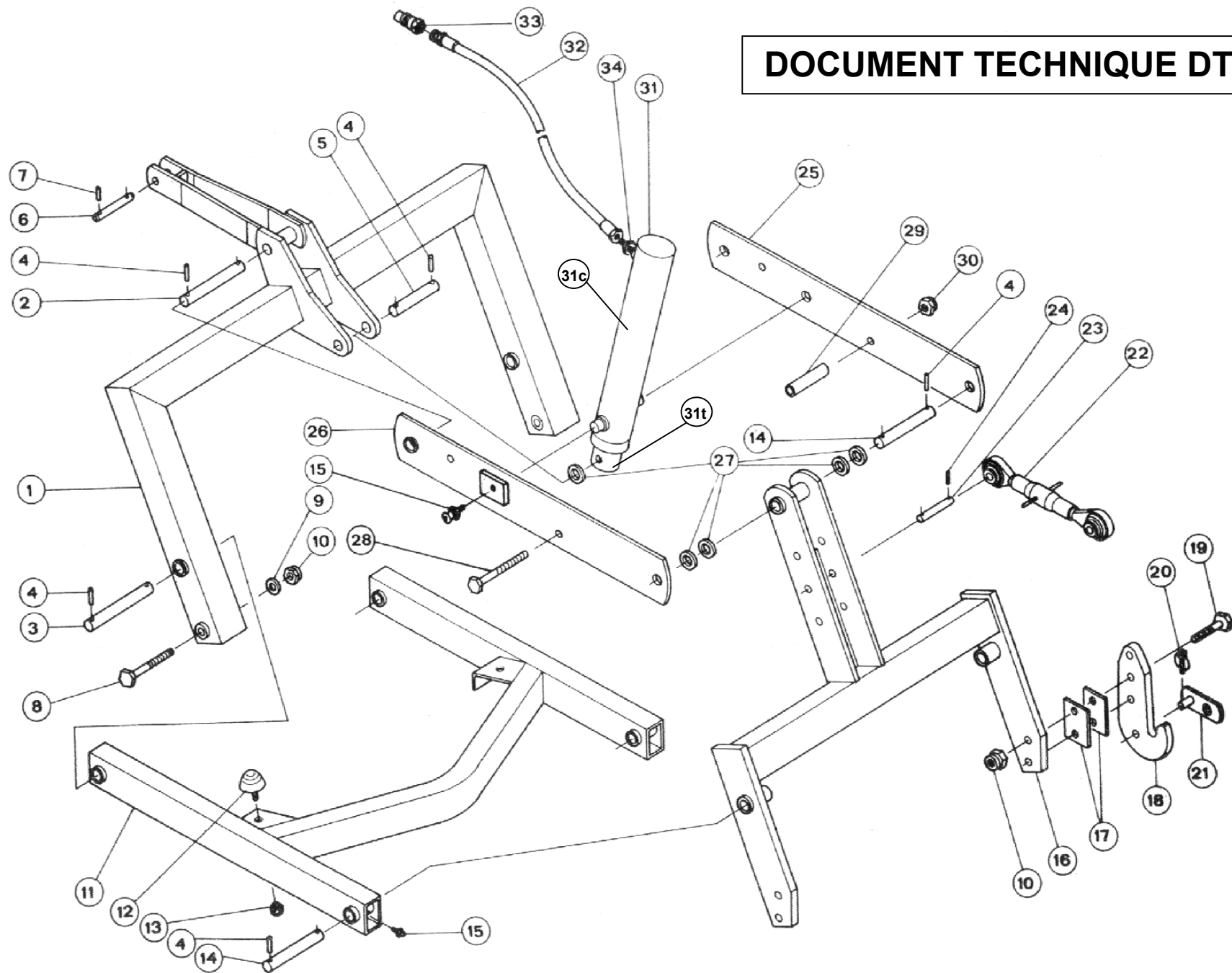
remarque: le relevage du tracteur est animé par 2 vérins hydrauliques simple effet.



# DOCUMENT TECHNIQUE DT4



DOCUMENT TECHNIQUE DT5

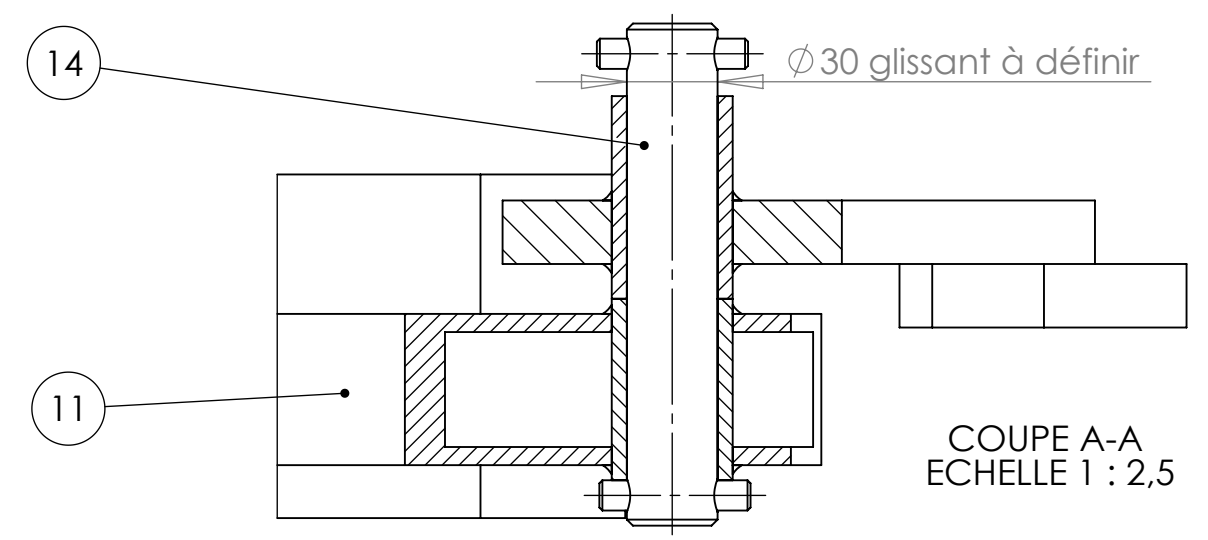
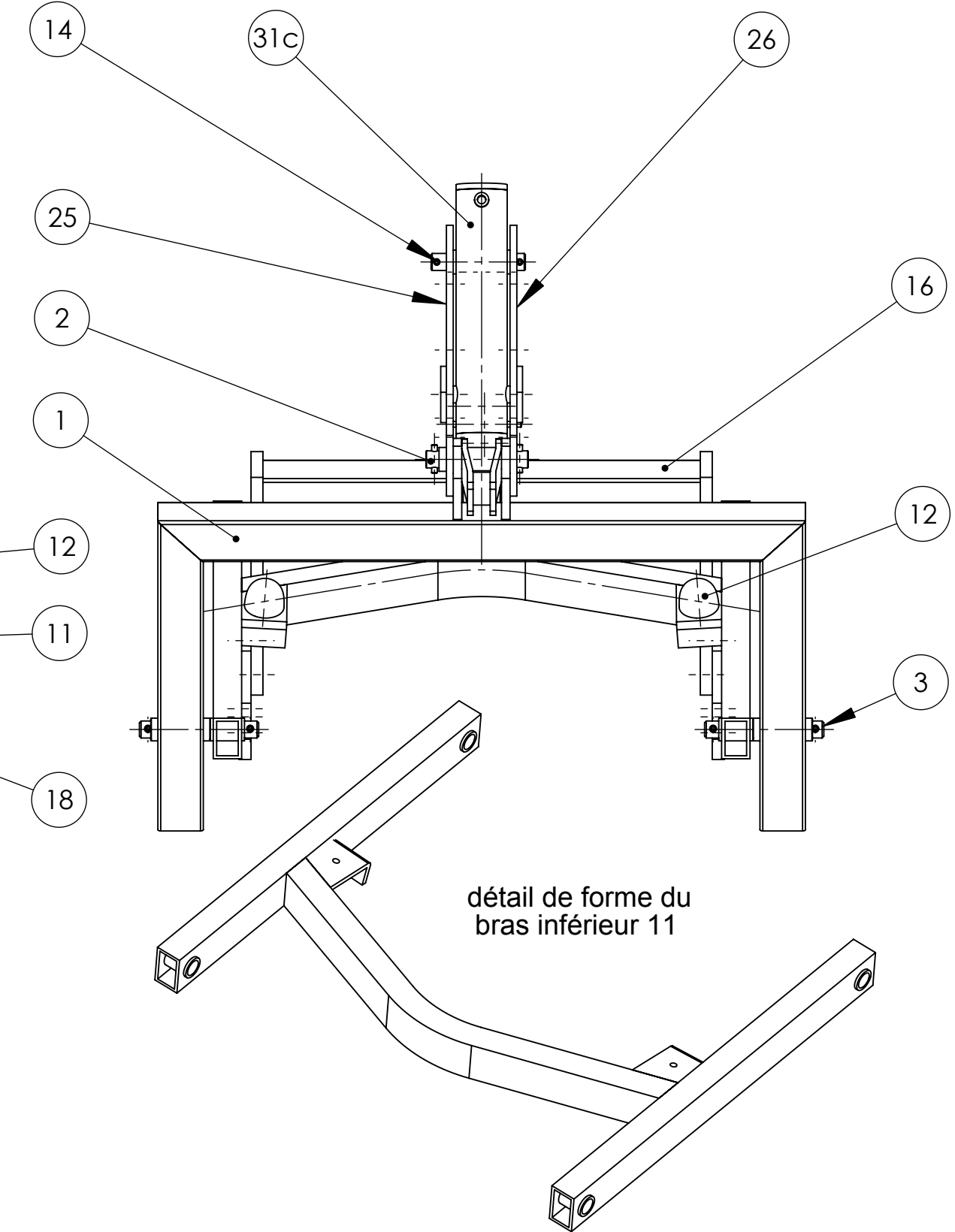
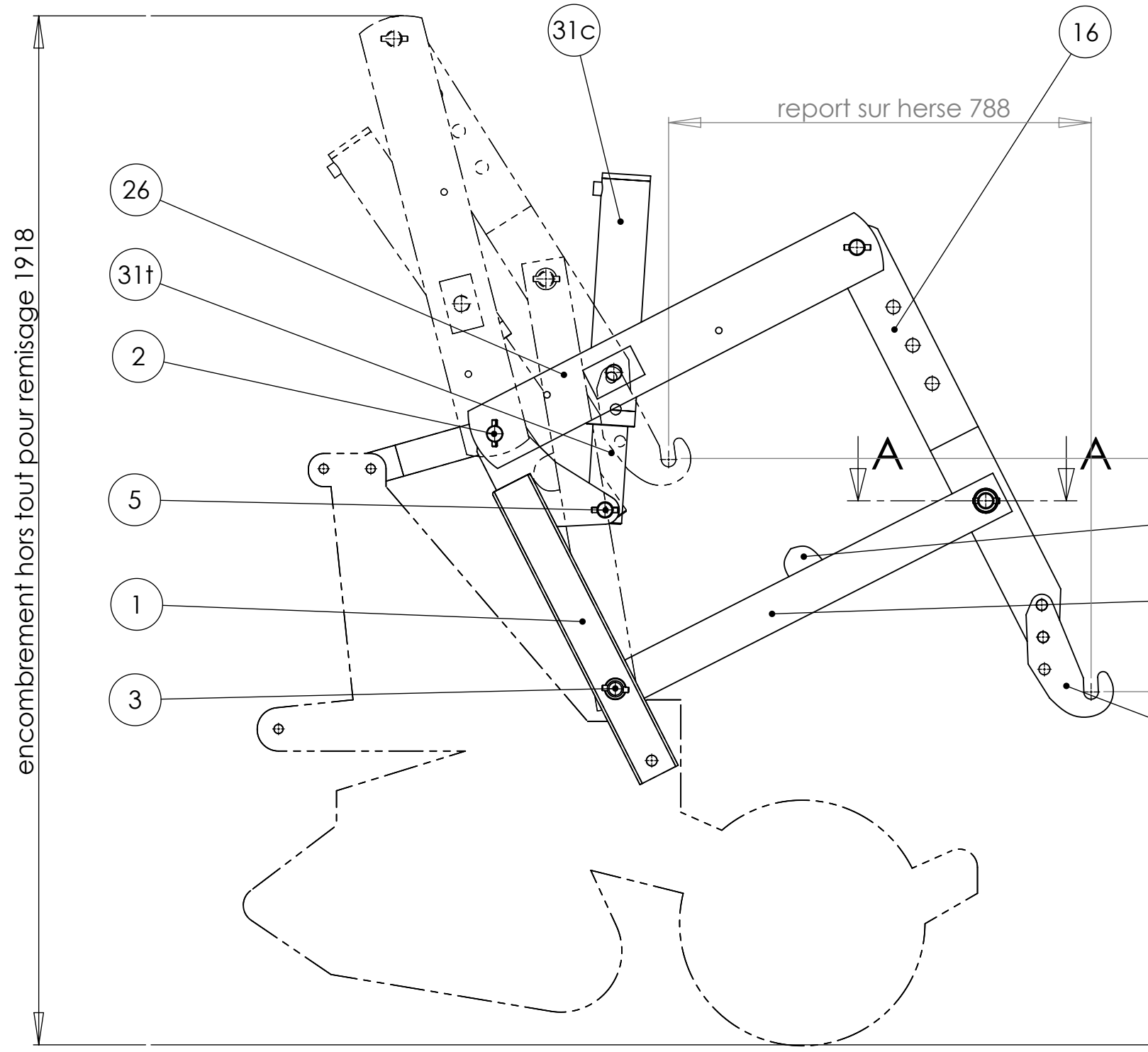


## DOCUMENT TECHNIQUE DT6

### NOMENCLATURE

33	1	adaptateur		
32	1	flexible		
31c	1	Corps de vérin		
31t	1	Tige de vérin		
31	1	Vérin complet		
30	2	écrou autofreiné		
29	2	entretoise		
28	2	vis H		
27	6	rondelle plate		
26	1	bras supérieur gauche		
25	1	bras supérieur droit		
24	2	goupille élastique		
23	1	axe		
22	1	barre de poussée		
21	2	verrou		
20	2	goupille automatique		
19	4	vis H		
18	2	crochet		
17	4	cale		
16	1	portique arrière		
15	8	graisseur		
14	3	axe		
13	2	écrou autofreiné		
12	2	butée conique		
11	1	bras inférieur		
10	6	écrou autofreiné		
9	2	rondelle plate		
8	2	vis H		
7	2	goupille élastique		
6	1	tourillon		
5	1	axe		
4	14	goupille élastique		
3	2	axe		
2	1	axe		
1	1	portique avant		
<b>Repères</b>	<b>Qté</b>	<b>Désignation</b>	<b>Matériaux</b>	<b>Observations</b>

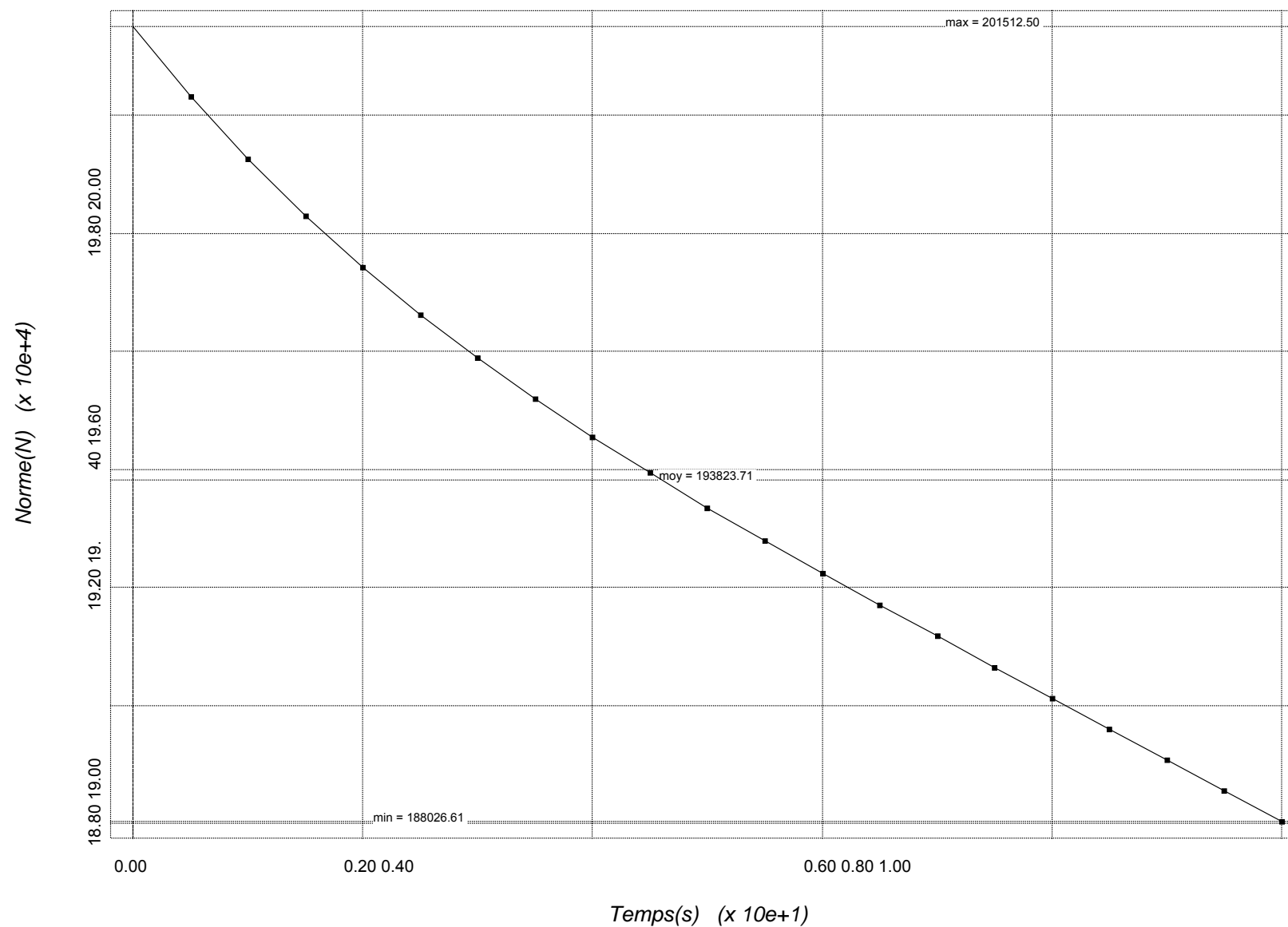




COUPE A-A  
ECHELLE 1 : 2,5

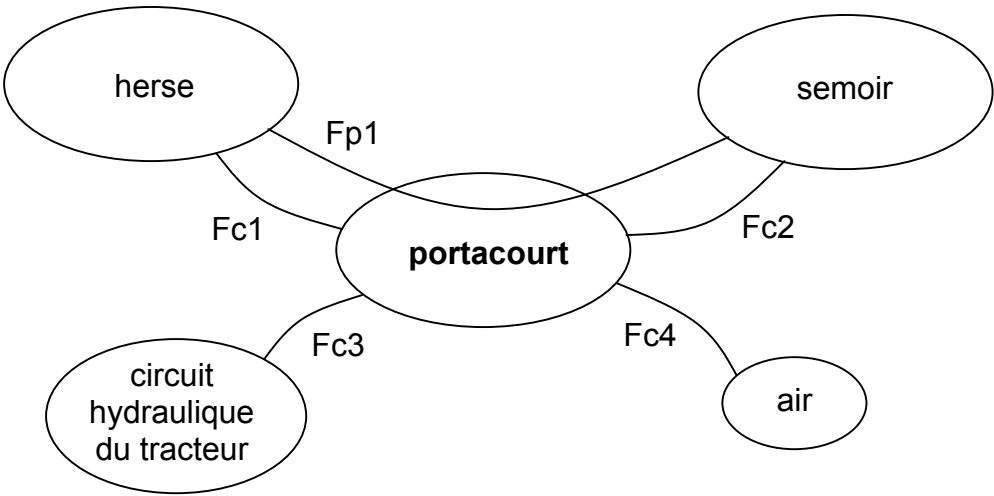
Rep.	Nb.	Désignation	Matière	Obs.
Ech: 1:8		PORTACOURT		DT7
				

Courbe de l'évolution de l'effort à exercer par l'ensemble des 2 vérins de relevage du tracteur



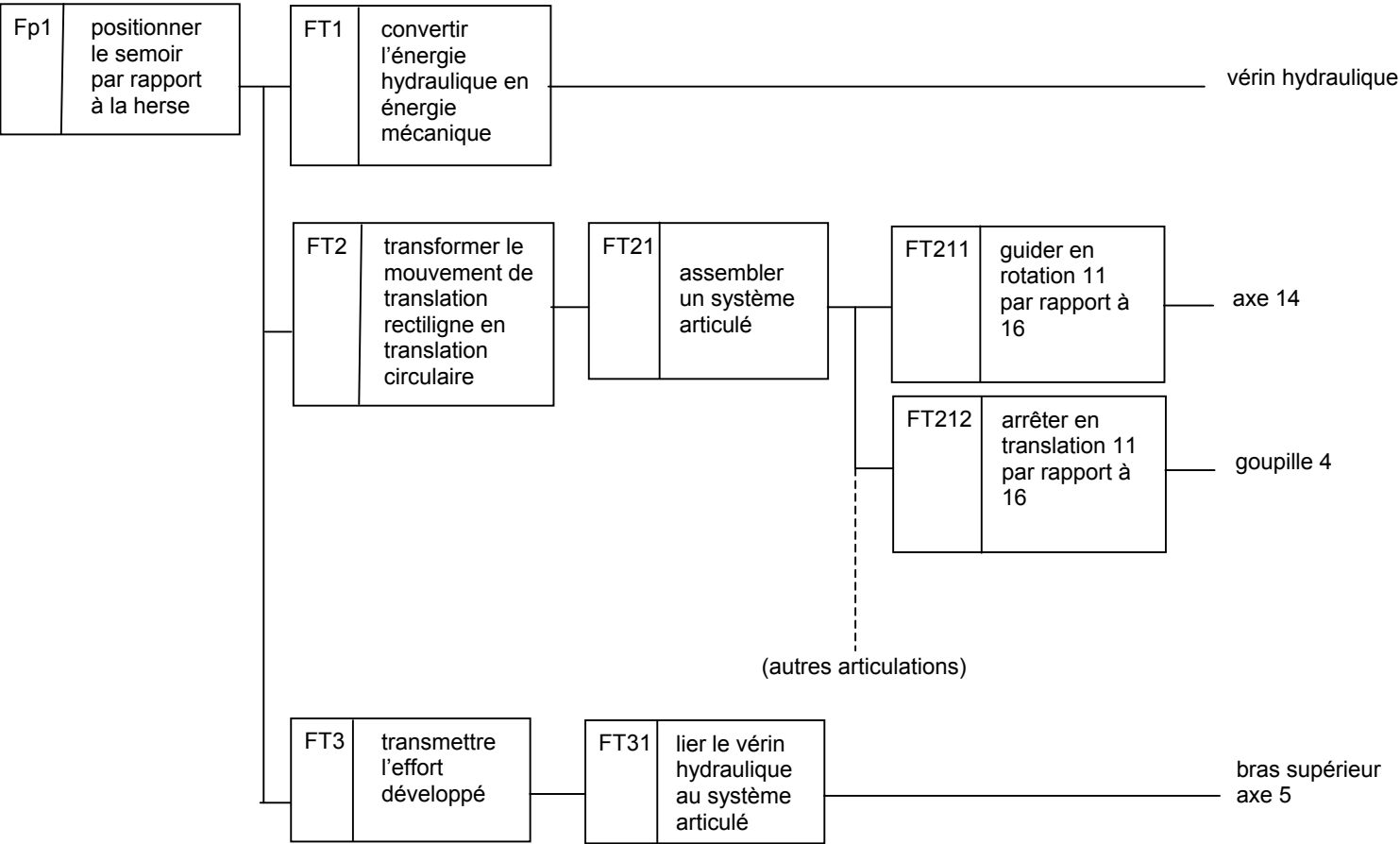
# DOCUMENT TECHNIQUE DT9

Diagramme des interactions :



- Fp1 : positionner le semoir par rapport à la herse
- Fc1 : s'accrocher sur la herse
- Fc2 : s'accrocher sur le semoir
- Fc3 : se raccorder au circuit hydraulique du tracteur
- Fc4 : résister à l'air

Diagramme FAST :



# DOCUMENT TECHNIQUE DT10

## Données constructeurs

### Relevage arrière du tracteur :

Circuit hydraulique de relevage arrière

Pompe indépendante	41.5 l/min à 2350 tr/min moteur
Pression de tarage des clapets de sécurité	140 bar
Pression maxi d'utilisation	130 bar
Filtration par crépine entre réservoir et pompe	160 micron
filtre papier au refoulement de la pompe	25 micron

Vérin de relevage arrière

Deux vérins simple effet travaillant en sortie de tige
Diamètre utile du piston de chaque vérin

### Portacourt :

Système hydraulique actionné par un vérin simple effet travaillant en sortie de tige

Diamètre utile du piston	70 mm
Course utile du vérin	250 mm
Pression maxi admissible	200 bar

### Herse :

De type rotative référence HR3003D

Largeur de travail	3 m
Poids en ordre de marche	1590 kg

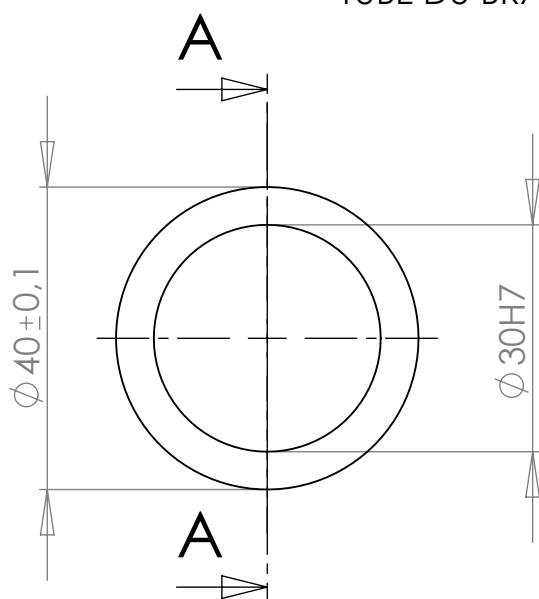
### Semoir :

De type en ligne GC2

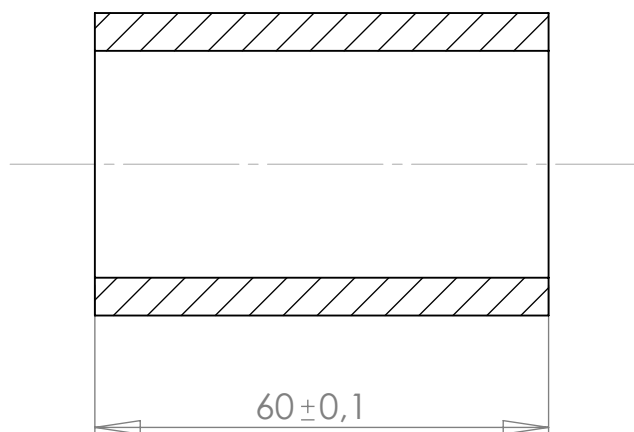
Largeur de travail	3 m
Poids (trémie vide)	910 kg

# DOCUMENT TECHNIQUE DT11

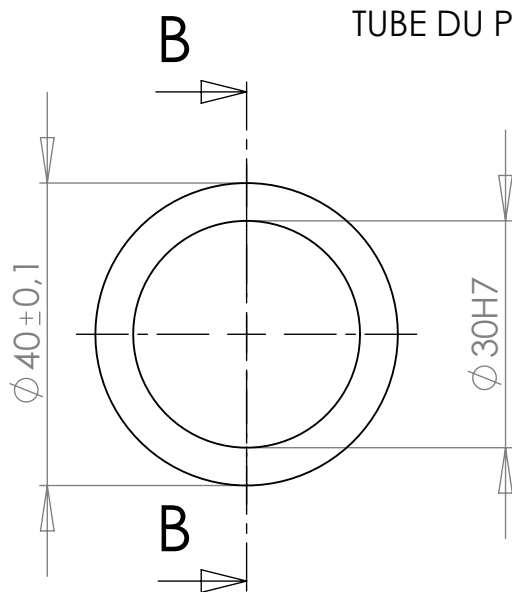
TUBE DU BRAS INFÉRIEUR 11 (Ech 1:1)



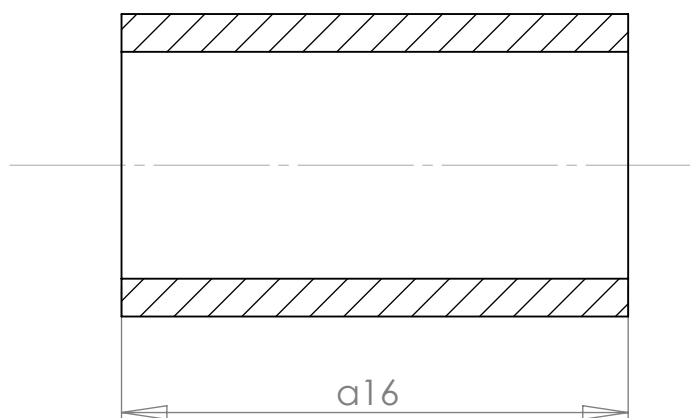
A-A



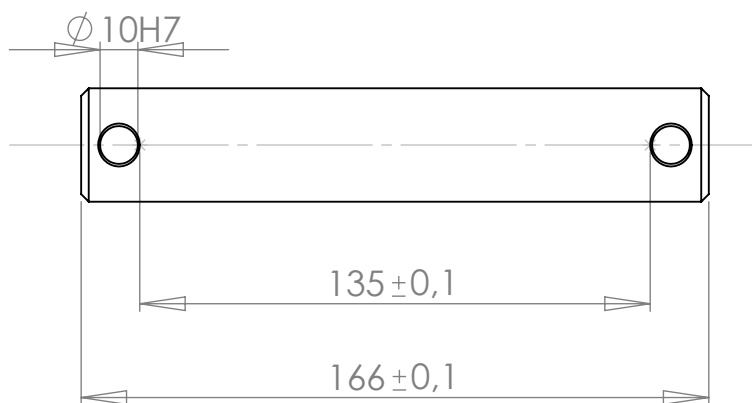
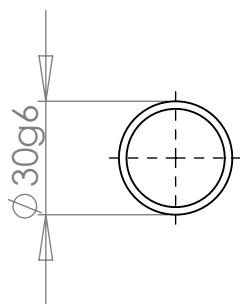
TUBE DU PORTIQUE ARRIERE 16 (Ech 1:1)



B-B



AXE 14 (Ech 1:2)



## Articulations

Extrait du « guide du dessinateur industriel »,  
A. Chevalier, ed. Hachette Technique

Les articulations sont des mécanismes de liaison, laissant certaines libertés de mouvements aux pièces assemblées.

Les articulations avec roulements sont traitées au chapitre 40.

39 ■ 1

PALIERS LISSES

39 ■ 11

COUSSINETS FRITTÉS

NF E 22-510 - ISO 2795.

COUSSINETS CYLINDRIQUES

d	D	L	d	D	L
2	5	2-3	18	24	18-22-28-36
4	8	4-8-12	20	26	16-20-25-32
5	9	4-5-8	22	28	18-22-28-36
6	10	6-10-12-16	25	32	20-25-32-40
8	12	8-12-16-20	28	36	22-28-36-45
10	16	10-16-20-25	30	38	24-30-38
12	18	12-16-20-25	32	40	20-25-32-40-50
14	20	14-18-22-28	35	45	25-35-40-50
15	21	16-20-25-32	40	50	25-32-40-50
16	22	16-20-25-32	45	55	35-45-55-65

COUSSINETS A COLLERETTE

d	D	D <sub>1</sub>	e	L	d	D	D <sub>1</sub>	e	L
3	6	9	1,5	4-6-10	20	26	32	3	16-20-25-32
4	8	12	2	4-8-12	22	28	34	3	15-20-25-30
6	10	14	2	6-10-16	25	32	39	3,5	20-27-32
8	12	16	2	8-12-16	28	36	44	4	22-28-36
10	16	22	2	8-10-16	30	38	46	4	20-25-30
12	18	24	3	8-12-20	32	40	48	4	20-25-30-32
14	20	26	3	14-18-22-28	36	45	54	4,5	22-28-36
16	22	28	3	16-20-25-32	40	50	60	5	25-32-40
18	24	30	3	18-22-28	50	60	70	5	32-40-50

Matières:  
Bronze fritté BP 25  
Alliage Ferreux FP 15

Tolérance de coaxialité  
 $d \leq 25 : 0,06$   
 $d > 25 : 0,08$

EXEMPLES DE DÉSIGNATION :

Coussinet cylindrique,  $d \times D \times L$

Coussinet à collerette,  $C d \times D \times L$

NF E 22-510.

NF E 22-510.

Ces coussinets sont en métal fritté à structure poreuse. Ils sont imprégnés d'huile jusqu'à saturation\*\*. Sous l'effet de la rotation de l'arbre, l'huile est aspirée et crée une excellente lubrification.

Facteur de frottement  $\mu = 0,04$  à  $0,20$ .

## Graisseurs

### 42 ■ 11 Graisseurs « Hydraulic »

Ils conviennent pour le graissage à **haute pression**. La forme de la tête est prévue pour un accrochage rapide de la pompe de graissage.

Ces graisseurs peuvent être montés soit dans des trous taraudés (série standard), soit dans des trous lisses (graisseurs auto-taraudants).

#### FILETAGE

La « série standard » est à filetage conique, profil usuel ISO (ils sont également fabriqués en profils gaz, Briggs ou Whitworth).

GRAISSEURS « HYDRAULIC »					
Droit			Série standard		
à 45°			à 90°		
Matière : acier XC 10 zingué brillant Tête cémentée trempée					
d × pas	A	B	d × pas	A	B
M 6 × 1 court*	2,7	7	M 8 × 1,25	7	9
M 6 × 1	5	7	M 10 × 1	5	11
M 7 × 1	5	8	M 10 × 1,5	7	11
M 8 × 1	5	9	M 12 × 1,75*	5	14

\* Graisseurs droits seulement.

# Dossier "Travail Demandé"

Ce dossier comporte 8 pages et le travail demandé est constitué de 3 parties.

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

Lecture du dossier technique et du sujet	40 mn
1 <sup>ère</sup> partie : Justification du système « PORTACOURT »	115 mn
2 <sup>ème</sup> partie : Validation des performance du système	115 mn
3 <sup>ème</sup> partie : Amélioration des solutions constructives	90 mn

# 1ère PARTIE : JUSTIFICATION DE L'EMPLOI DU SYSTÈME PORTACOURT

---

## VALIDATION DES PERFORMANCES DU CIRCUIT HYDRAULIQUE

*But : vérifier l'utilité du système "portacourt" dans le relevage d'un ensemble de préparation de la terre et de semi.*

*Démarche : Une première étude sera faite avec l'ensemble en configuration déplié DT2 en considérant le système "portacourt" comme fixe (ce qui est le cas sur du matériel de plus petite capacité). Dans cette configuration, nous allons vérifier si le système de relevage est capable de relever l'ensemble.*

*Dans un deuxième temps nous allons vérifier que le système en fonctionnement normal (configuration replié DT2) est compatible avec les données constructeur du tracteur.*

**Étude 1 : l'étude porte sur le relevage de l'ensemble en configuration dépliée (DT2). A partir des résultats d'une simulation réalisée sur un logiciel de mécanique, vérifier si l'effort maximal à développer par les 2 vérins de relevage est compatible avec la pression maximale disponible au niveau du circuit hydraulique de relevage.**

**Question 1 :** relever l'effort maxi que doivent fournir les 2 vérins de relevage du tracteur sur la courbe du document DT8.

**Question 2 :** sachant que les deux vérins de relevage ont chacun un diamètre de piston de 90mm, calculer alors la pression pour obtenir l'effort maximum nécessaire. Exprimer cette pression en Pa puis en bar ( $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$ ).

**Question 3 :** la pression à fournir pour obtenir l'effort maximum est elle compatible avec celle annoncée par le constructeur (voir les données constructeur DT10). Justifier.

**Étude 2 : l'étude porte sur le même ensemble que dans l'étude 1, mise à part le fait que le système est en configuration replié. Nous allons par des isolements successifs déterminer l'action que doit fournir chaque vérin de relevage afin de valider ou non la valeur de la pression hydraulique disponible au niveau du circuit de relevage.**

*Hypothèses : De par la symétrie longitudinale du système étudié, nous considérerons le problème plan.*

*L'action de la pesanteur sur le système "portacourt" sera négligée devant l'importance des efforts en présence.*

**Les réponses aux questions 4 à 9 seront portées sur le document DR1 et sur copie**

**Question 4 :** isoler le système « barre 1 » repéré sur le DR1 fig.1, et conclure quant à la direction des forces en A et B. Tracer cette direction sur la fig.1.



**Question 5** : isoler l'ensemble  $S_1 = \{\text{portacourt 2} + \text{semoir 3} + \text{herse 4}\}$  (voir DR1 fig.2), déterminer complètement les actions en B et en C sur cet ensemble (les tracés et les normes des forces seront portés sur le DR1). Seules les actions de la pesanteur sur le semoir et la herse seront prises en compte pour cette étude. Ces actions sont concentrées en une seule force appliquée au centre de gravité G, et de norme 25 000 N.

**Question 6** : reporter sur l'ensemble  $S_2 = \{\text{chandelle 6} + \text{bras inférieur 5}\}$  (voir DR1 fig. 3) la force au point C de la herse 4 sur le bras inférieur 5.

**Question 7** : isoler la chandelle 6 et conclure sur la direction de l'action en E.

**Question 8** : déterminer les forces aux points E et D en faisant apparaître l'ensemble des tracés.

**Question 9** : reporter sur l'ensemble  $S_3 = \{\text{vérin de relevage 8} + \text{bras supérieur 7}\}$  (voir DR1 fig. 4) la force de la chandelle 6 sur le bras 7 au point E, et déterminer complètement les forces aux points G et J du système matériel isolé. Expliquer la démarche utilisée sur votre copie.

*Remarque : toutes les normes des forces déterminées précédemment seront reportées dans l'encadré du document DR1.*

Quelque soit le résultat précédent, on considèrera que l'effort à fournir par les deux vérins de relevage sur les bras supérieurs 7 au point K est de 85 000 N.

**Question 10** : compte tenu que le système possède deux vérins, déterminer l'effort à exercer par chaque vérin 8.

**Question 11** : sachant que chaque vérin possède un diamètre de piston de 90 mm, calculer la pression nécessaire pour obtenir la force désirée.

**Question 12** : le constructeur du tracteur annonce une pression disponible au relevage de 130 bars. Cette pression est-elle compatible avec la pression nécessaire calculée en question 11 ? Justifier.

## 2<sup>ème</sup> PARTIE : VÉRIFICATION DES PERFORMANCES DU PORTACOURT

---

*Hypothèses : De par la symétrie longitudinale du système étudié, nous considérerons le problème plan.*

### 2-1 VÉRIFICATION DES CARACTÉRISTIQUES DU VÉRIN

*But : vérifier que lorsque le portacourt est en butée haute, c'est bien la butée caoutchouc qui arrête le système et non la fin de course du vérin.*

*Démarche : sur le portacourt en position repliée, la butée 12 vient en contact sur le portique avant 1. A partir de cette hypothèse et d'un croquis en position de travail, déterminer graphiquement la course du vérin.*

N.B. Le document DR2 présente le système en position déplié. Le portique avant 1 sera considéré comme fixe par rapport à la herse.

**Question 13** : Déterminer le mouvement de 11 par rapport à 1.

**Question 14** : En déduire les trajectoires TK11/1 et TH11/1 et les tracer sur le DR2.

**Question 15** : En position repliée, la butée 12 vient en contact sur le portique avant 1. Sur le DR2, placer le point K' nouvelle position du point K portacourt replié.

**Question 16** : Sur le DR2, déduire le point H' nouvelle position du point H.

**Question 17** : Déterminer le mouvement de 26 par rapport à 1.

**Question 18** : En déduire les trajectoires TD26/1 et TE26/1 et les tracer sur le DR2.

**Question 19** : Sur le DR2, déduire le point E' nouvelle position du point E.

**Question 20** : Sur le DR2, déduire le point D' nouvelle position du point D.

**Question 21** : Mesurer [CD] et [CD'] et déduire leur longueur réelle.

**Question 22** : Déterminer la course du vérin et conclure quant à la compatibilité du vérin monté (voir document DT10), ainsi que sur l'utilité des butées coniques 12.

### 2-2 VÉRIFICATION DE LA VITESSE D'IMPACT AU SOL DU SEMOIR

*But : Lors de la manœuvre du portacourt, afin de préserver le semoir, le constructeur impose une vitesse d'impact maximale du semoir sur le sol de 3 km/h (soit 0.83 m/s). Cette vitesse maximale permet entre autre d'éviter le rebondissement du semoir pour permettre un bon enfouissement aussitôt le contact du semoir avec le sol. Le but de cette partie est de vérifier que cette vitesse maximale n'est pas dépassée.*

*Démarche : A partir des caractéristiques hydrauliques de l'ensemble déterminer la vitesse de rentrée de tige du vérin. A partir de ce résultat et par une méthode graphique déterminer et valider la vitesse d'impact au sol du semoir.*

Lorsque l'on passe de la configuration pliée à la configuration dépliée le vérin du portacourt est « en rentrée de tige ». Le débit de fuite est alors de 41,5 l/min.

**Question 23 :** On donne le diamètre du piston du vérin :  $\varnothing = 70 \text{ mm}$ . Calculer la vitesse de rentrée de tige. Déduire  $\left\| \overrightarrow{V_{D \text{ corps/tige}}} \right\|$  (rappel :  $Q = S \times C$ )

**Note :** quelque soit le résultat trouvé à la question 23, on adoptera pour la suite de la résolution  $\left\| \overrightarrow{V_{D \text{ corps/tige}}} \right\| = 0.2 \text{ m/s}$ .

**Question 24 :** Sur le DR3, Tracer  $\overrightarrow{V_{D \text{ corps/tige}}}$ . Le semoir est en "descente" et il va toucher le sol.

**Question 25 :** Comparer  $\overrightarrow{V_{D \text{ corps/tige}}}$  et  $\overrightarrow{V_{D 26/tige}}$ . Justifier.

**Question 26 :** Déterminer le support de  $\overrightarrow{V_{D 26/1}}$  et le tracer sur le DR3.

**Question 27 :** Déterminer le support de  $\overrightarrow{V_{D tige/1}}$  et le tracer sur le DR3.

**Question 28 :** Ecrire la composition de vitesse au point D entre 26, 1 et la tige.

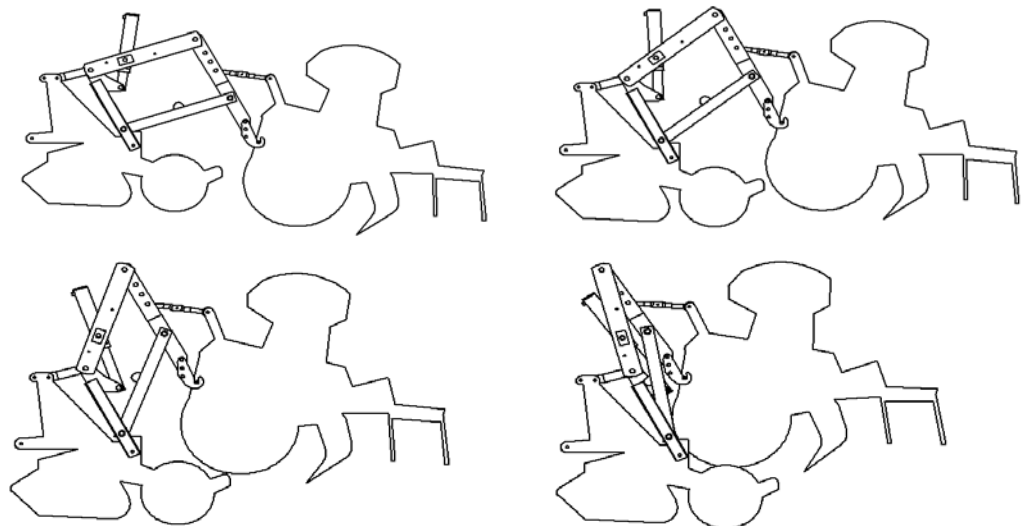
**Question 29 :** Sur le DR3, déterminer  $\overrightarrow{V_{D 26/1}}$ .

**Question 30 :** Par la méthode de votre choix., déterminer  $\overrightarrow{V_{E 26/1}}$  et déduire  $\left\| \overrightarrow{V_{E 26/1}} \right\|$ .

**Question 31 :** On considère le tracteur arrêté.

On considère ABEH comme un parallélogramme.

On donne un profil des positions intermédiaires occupées par le portacourt et le semoir :



En déduire la nature du mouvement de 16 et du semoir par rapport à 1.

**Question 32 :** Que peut-on dire des vitesses  $\overrightarrow{V_{E 26/1}}$ ,  $\overrightarrow{V_{H 11/1}}$ ,  $\overrightarrow{V_{I 18/1}}$  et  $\overrightarrow{V_{L \text{ semoir/1}}}$ .

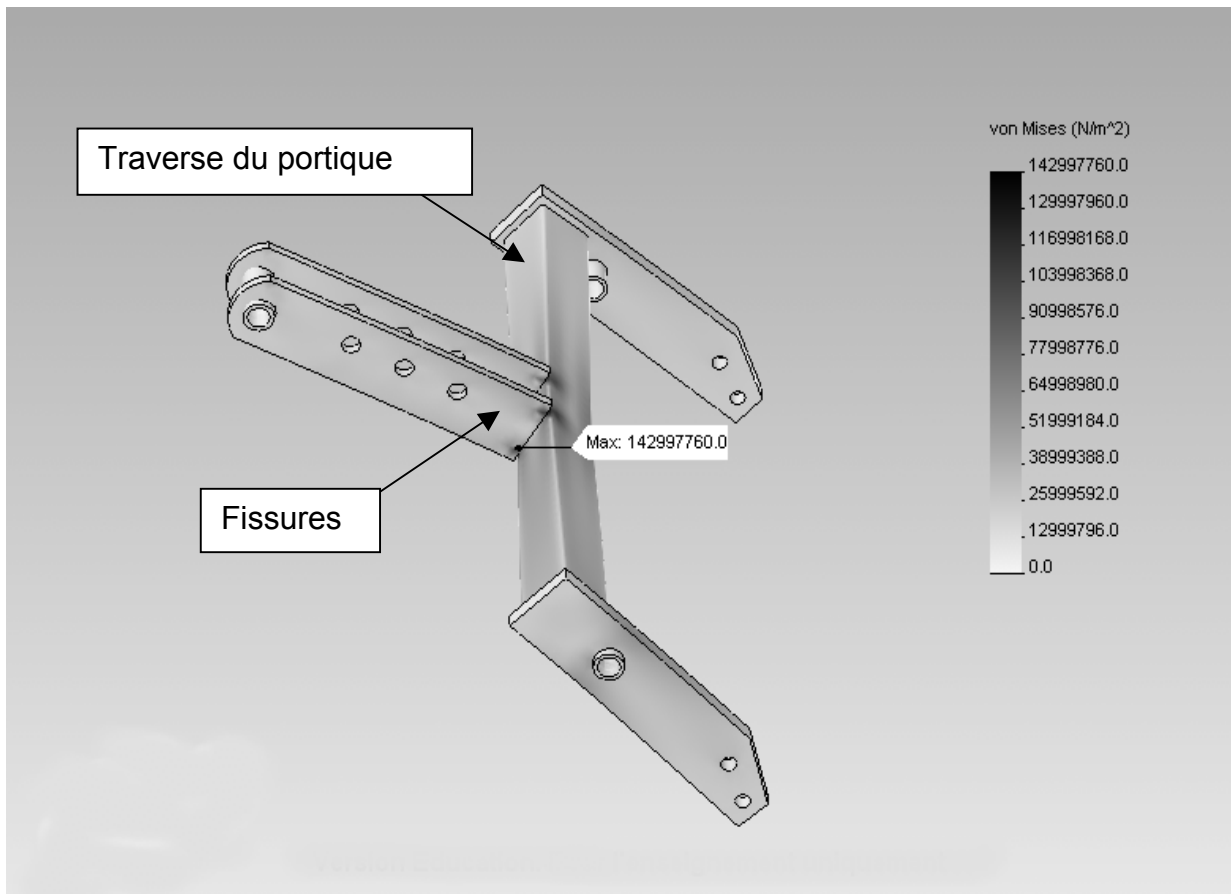
**Question 33 :** Déduire la vitesse d'impact du soc du semoir au sol  $\left\| \overrightarrow{V_{L \text{ semoir/sol}}} \right\|$ , justifier et conclure.

### 3<sup>ème</sup> PARTIE :AMÉLIORATION DES SOLUTIONS CONSTRUCTIVES

#### 3-1 AMÉLIORATION DE LA RÉSISTANCE DU PORTIQUE ARRIÈRE

*but : cette étude à pour but d'identifier les sollicitations auxquelles est soumis la poutrelle transversale du portique arrière repéré 16 sur DT5, afin de trouver un moyen de renforcer ce portique.*

Une première étude à l'aide d'un logiciel de simulation mécanique fait apparaître des contraintes importantes au niveau du raccord entre la poutrelle transversale et la partie centrale.

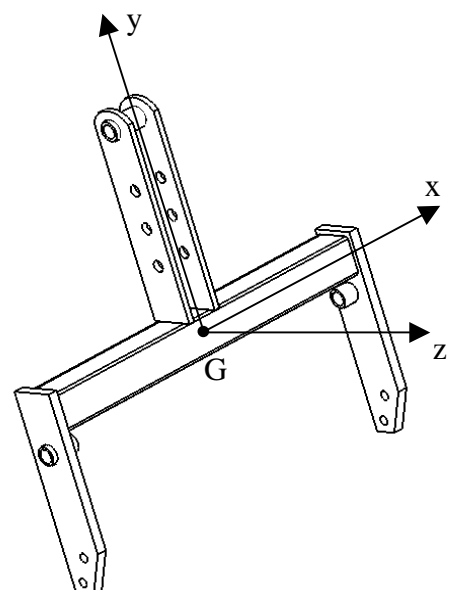


La présence de contraintes importantes correspond à l'apparition de fissures lors du vieillissement du système.

Une deuxième étude montre la forme du tenseur de cohésion à l'intérieur de la traverse du portique arrière au niveau de ces fissures soit au point G sur la vue ci-contre.

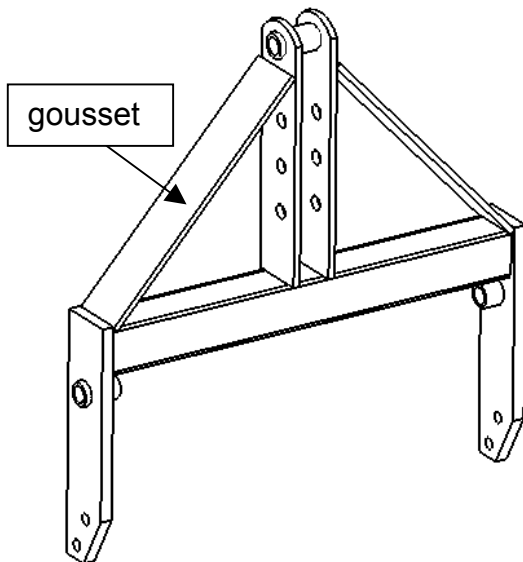
$$\{T_{coh}\}_G = \begin{Bmatrix} 0 & -3940 \\ 9100 & 0 \\ 0 & 4550 \end{Bmatrix}_R$$

Unités : N et N.m

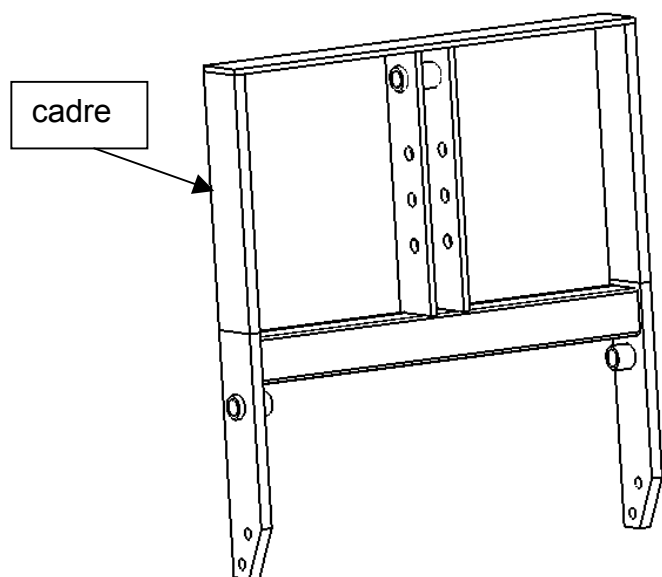


**Question 34** : au regard du torseur de cohésion, donner le nom des composantes non nulles, leurs valeurs et le type de sollicitation associée à chaque.

Le constructeur propose deux solutions de renfort pour éviter les fissures au niveau de la traverse :



**Solution 1** : deux goussets viennent relier directement la partie centrale aux deux parties latérales.



**Solution 2** : un cadre vient relier la partie centrale aux deux parties latérales par le dessus.

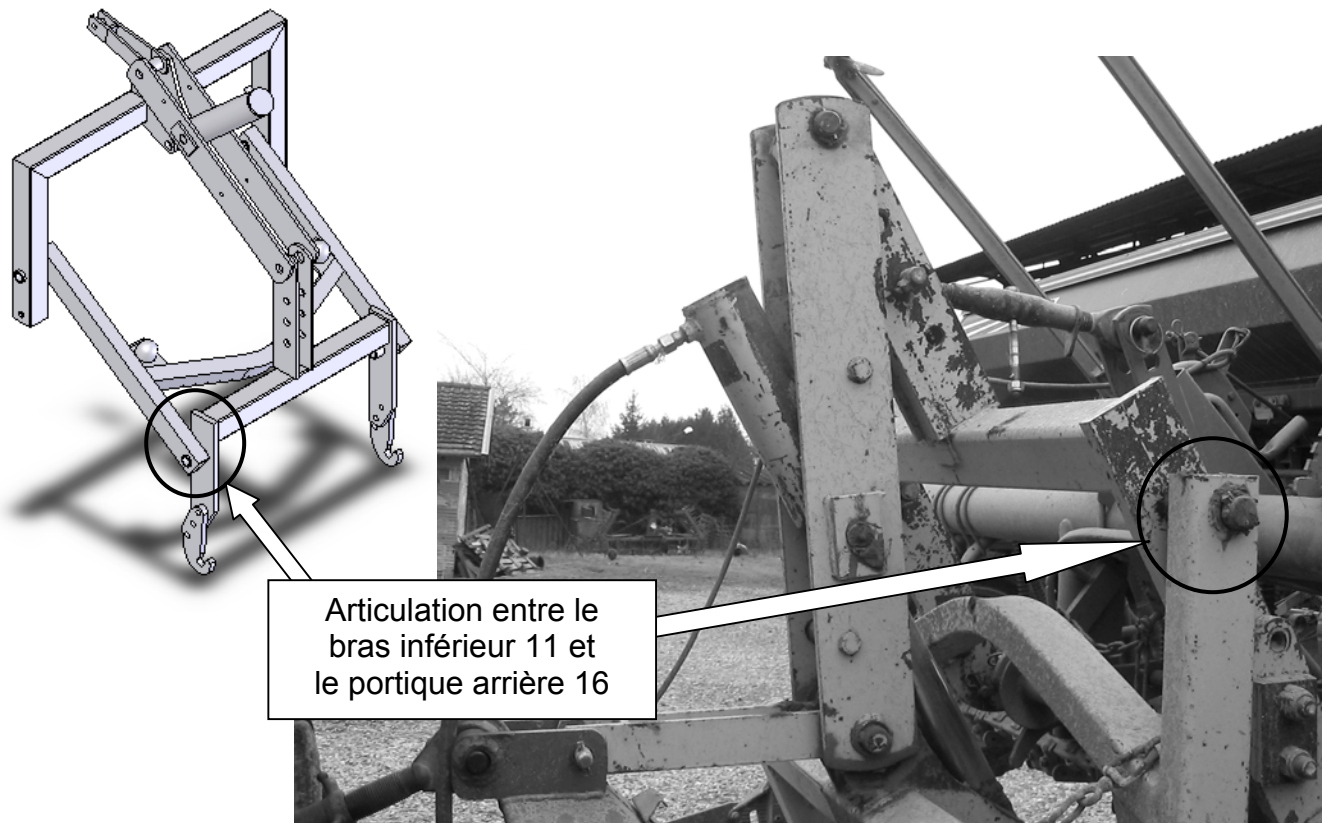
**Question 35** : donner la solution la mieux adaptée pour améliorer la solution existante. Justifier votre choix en faisant référence aux sollicitations de la question 35, et en vous aidant éventuellement de schémas.

**Question 36** : quel mode de fabrication vous semble la plus adaptée pour fixer les renforts au portique arrière ?

### 3-2 RECONCEPTION DES ARTICULATION S ARRIÈRES " BRAS INFÉRIEUR 11 – PORTIQUE ARRIÈRE 16"

*L'atmosphère poussiéreuse combinée à l'augmentation du poids des outils engendre une sollicitation élevée et une usure trop rapide des 2 articulations entre le bras inférieur 11 et le portique arrière 16.*

Zone d'étude :



*Démarche : Après une étude du système existant, vous déterminerez les conditions fonctionnelles à respecter. Ensuite, vous proposerez de nouvelles dispositions constructives pour cette articulation.*

N.B. : - le système étant symétrique, l'étude ne portera que sur un seul côté (voir documents DT7 coupe A-A).

- l'étude porte sur les fonctions techniques FT211 et FT212 (voir document DT9).

- Le document DR4 présente la solution existante de l'articulation entre le bras inférieur 11 et le portique arrière 16.

**Question 37** : par quelle liaison parfaite peut-on modéliser ce montage ?

**Question 38** : Justifier la présence de la cote condition Ja.

**Question 39** : sur le DR4 tracer la chaîne de cotes relative à la condition Ja.

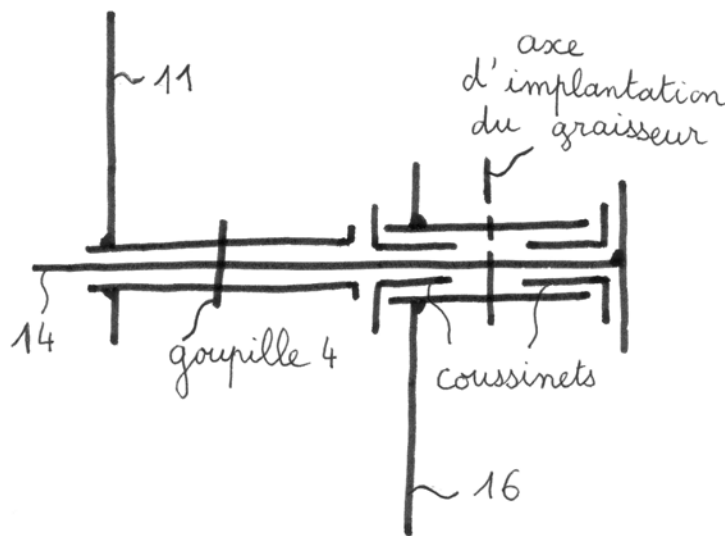
**Question 40** : à partir des esquisses cotées du document technique DT11 et de votre chaîne de cotes déterminer les valeurs  $a_{16}^{Maxi}$  et  $a_{16}^{mini}$  de la cote  $a_{16}$ . On prendra  $Ja = 9 \pm 0,5$ . Donner la valeur de la cote bilimite.

**Question 41 :** Proposer un ajustement glissant entre l'axe 14 et le bras inférieur 11.

**Question 42 :** Sur le DR5, dans une approche DAO décrire les différentes étapes permettant de réaliser l'assemblage de la liaison. Pour chaque contrainte, colorier les surfaces concernées et proposer une contrainte d'assemblage (suivre l'exemple de la contrainte 1).

**Question 43 :** afin de rendre possible l'utilisation plus fréquente d'outils de plus grandes dimensions, on envisage de modifier les solutions constructives de l'articulation. Dans le but de diminuer l'usure des pièces et de conserver l'architecture du système actuel, on définit le cahier des charges de la nouvelle solution de la façon suivante :

- le guidage en rotation sera réalisé par deux coussinets à collerette (voir DT12).
- le montage d'un graisseur (voir DT12) sur 16 devra permettre de lubrifier ce guidage.
- l'axe 14 est modifié sauf sur son diamètre de guidage ( $\varnothing 30$  mm). L'arrêt en translation de l'axe 14 est assuré d'un côté par la goupille élastique 4 (déjà représentée) et de l'autre par un épaulement (à représenter).
- les dimensions du portique arrière 16 sont conservées sauf pour le tube recevant les coussinets.
- les dimensions du bras inférieur 11 (déjà représenté) sont conservées. Seul un perçage a été ajouté pour permettre le montage de la goupille élastique 4.
- Schéma technologique de la solution :



Sur l'esquisse incomplète du DR6, aux instruments, à l'échelle 1:1, représenter la nouvelle articulation qui répond à ce cahier des charges.

**Question 44 :** sur la solution proposée (DR6), mettre en place les jeux fonctionnels et la cotation qu'impose votre solution.

**Question 45 :** sur la solution proposée, pourquoi avoir repositionné la goupille entre l'axe 14 et le bras inférieur 11 et non pas uniquement sur l'axe 14 comme sur l'ancienne solution ?

# Dossier Réponse

Ce dossier comporte 6 pages numérotées de DR 1 à DR 6.

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



DOCUMENT RÉPONSE DR1

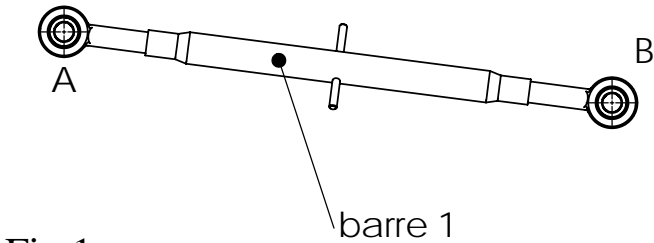
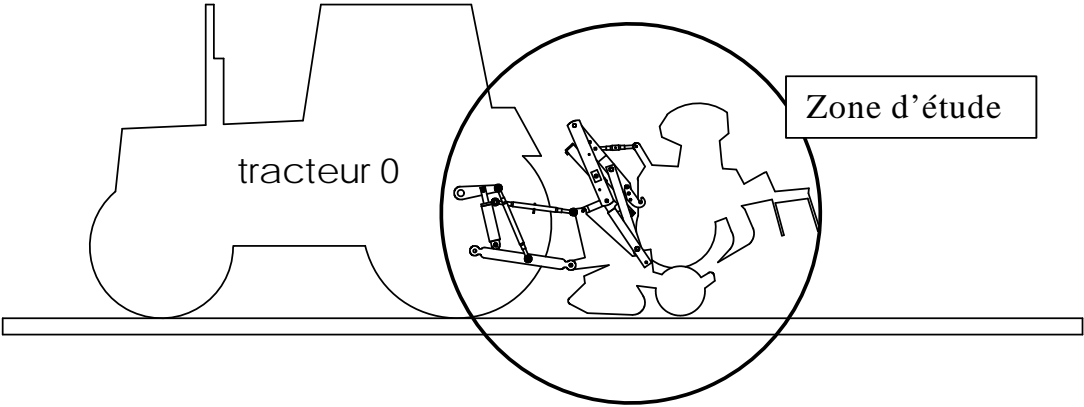


Fig 1

bras supérieur 7

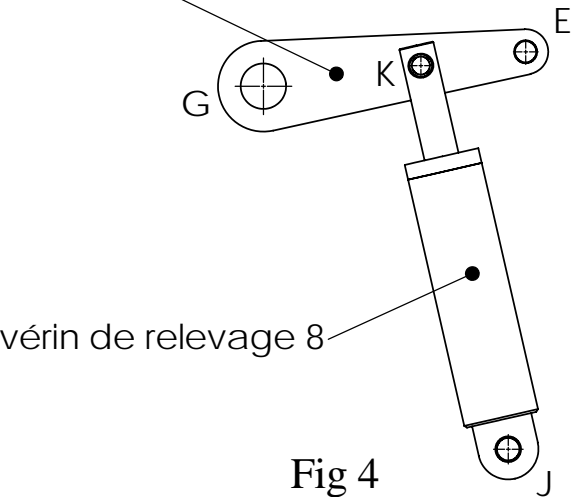


Fig 4

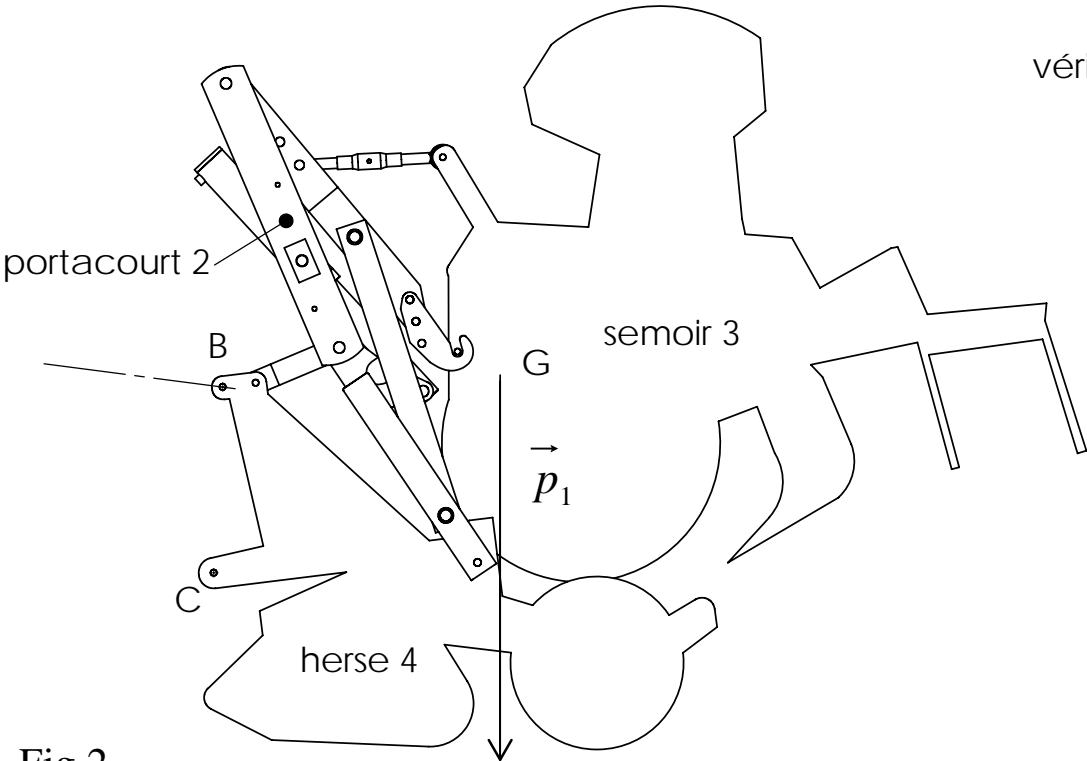


Fig 2

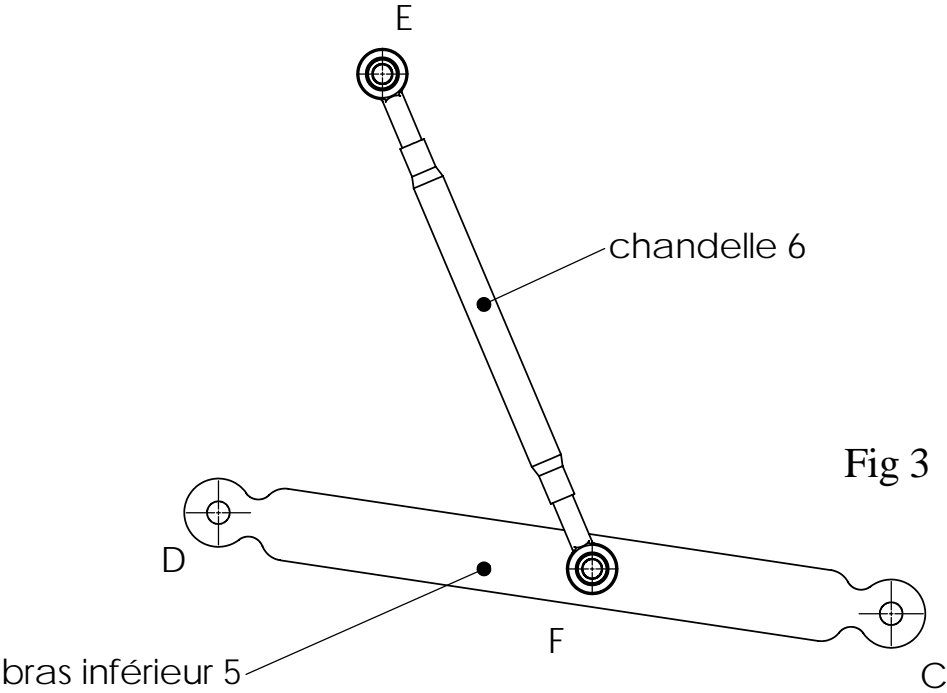
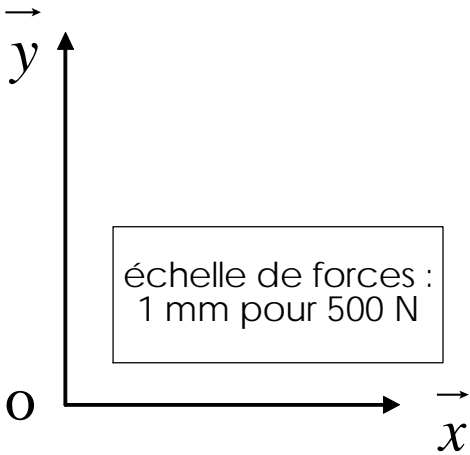
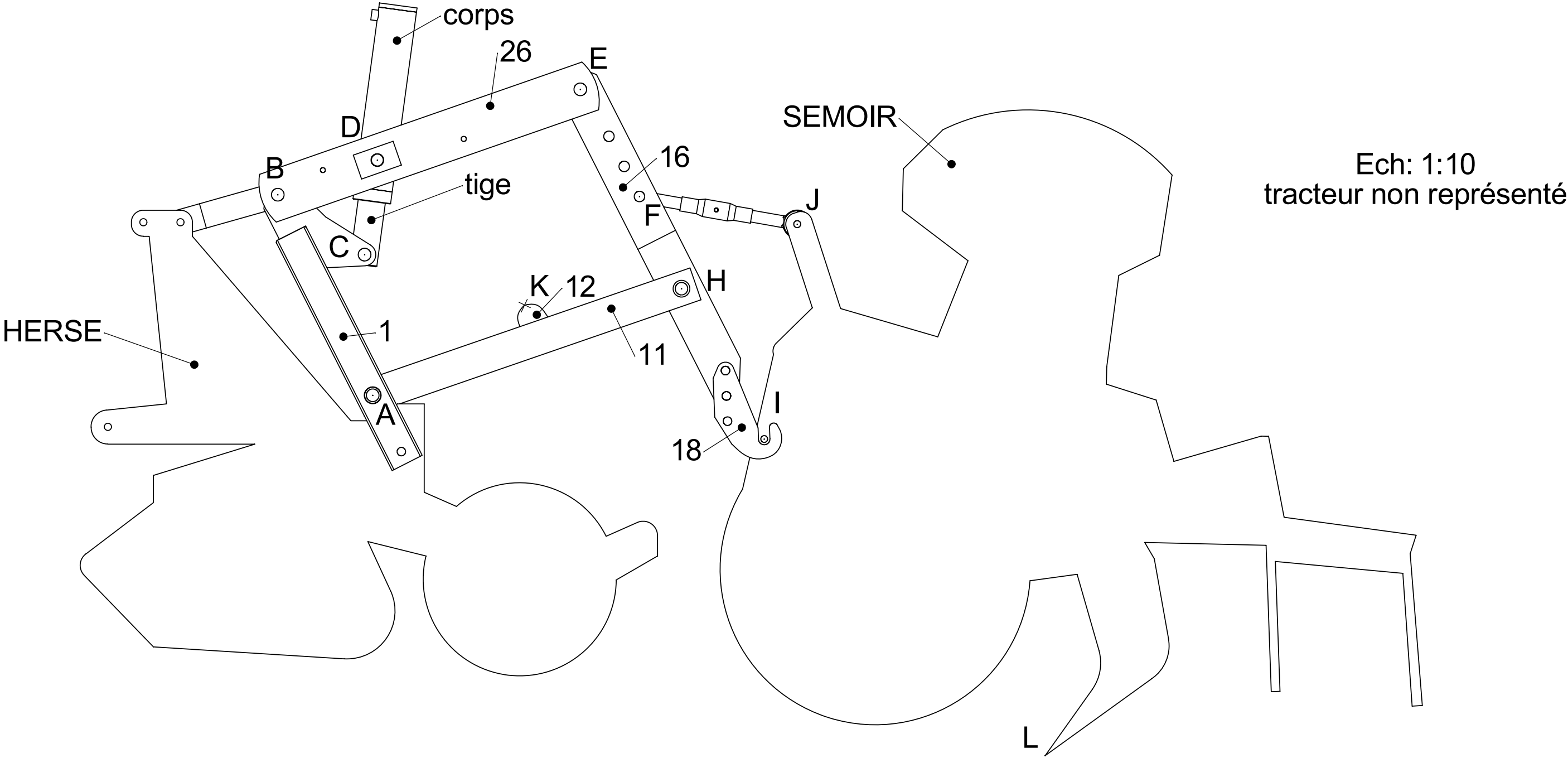
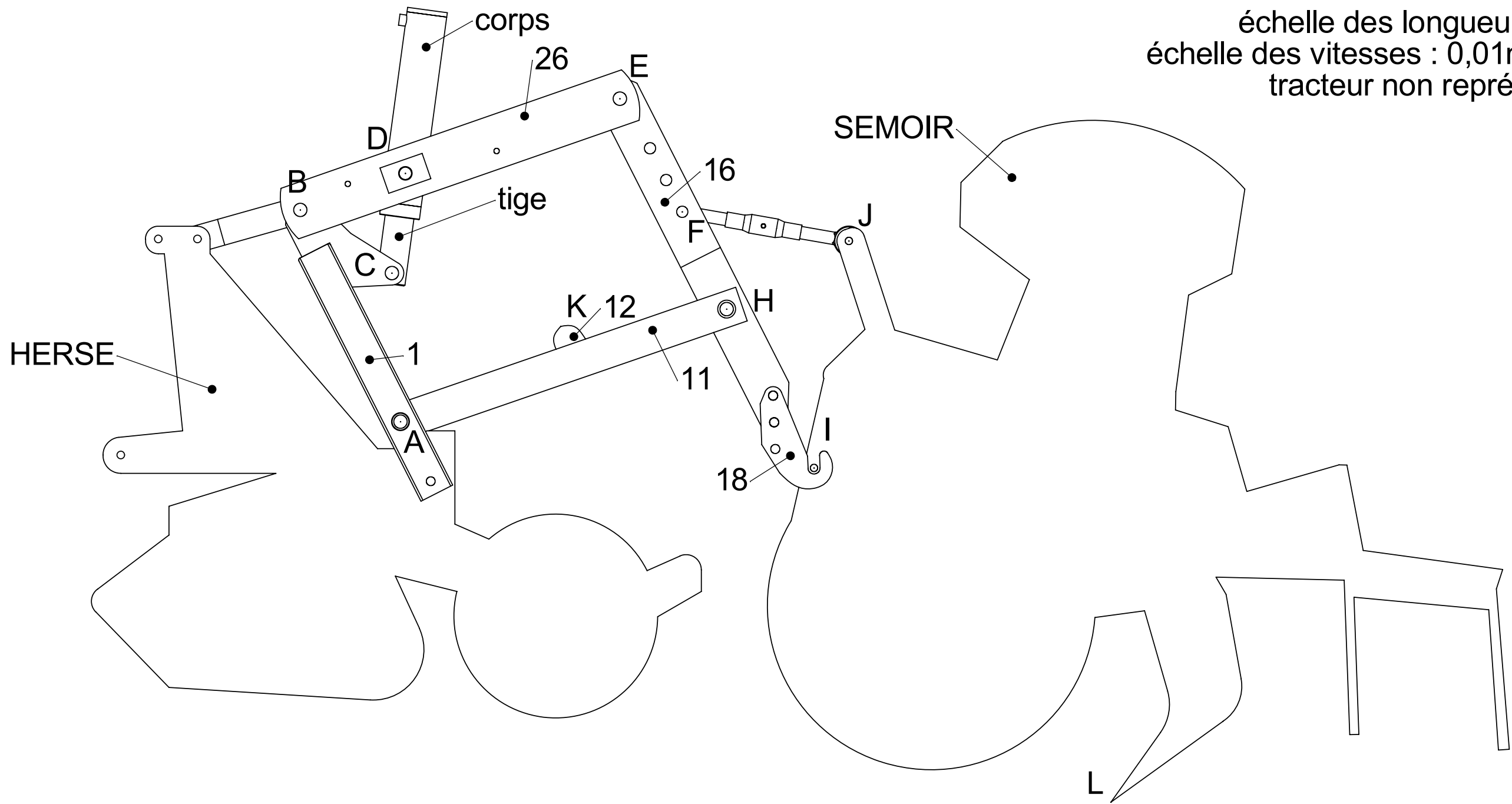


Fig 3

$\ \vec{B}_{1/4}\ $	=	N
$\ \vec{C}_{5/4}\ $	=	N
$\ \vec{D}_{0/5}\ $	=	N
$\ \vec{E}_{7/6}\ $	=	N
$\ \vec{G}_{0/7}\ $	=	N
$\ \vec{K}_{8/7}\ $	=	N

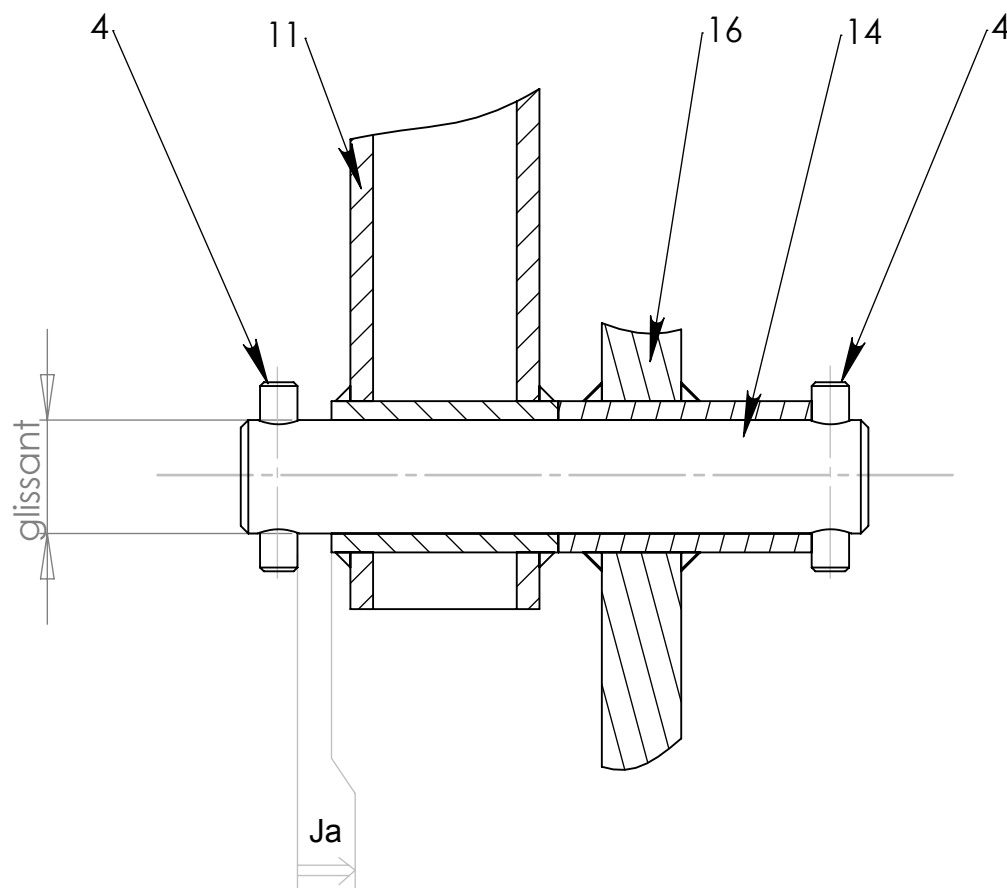
	Mesuré (mm)	Longueur réelle (mm)
[CD]		
[CD']		




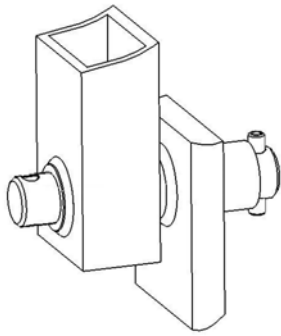


échelle des longueurs : 1:10  
échelle des vitesses : 0,01m/s pour 2 mm  
tracteur non représenté

# DOCUMENT RÉPONSE DR4



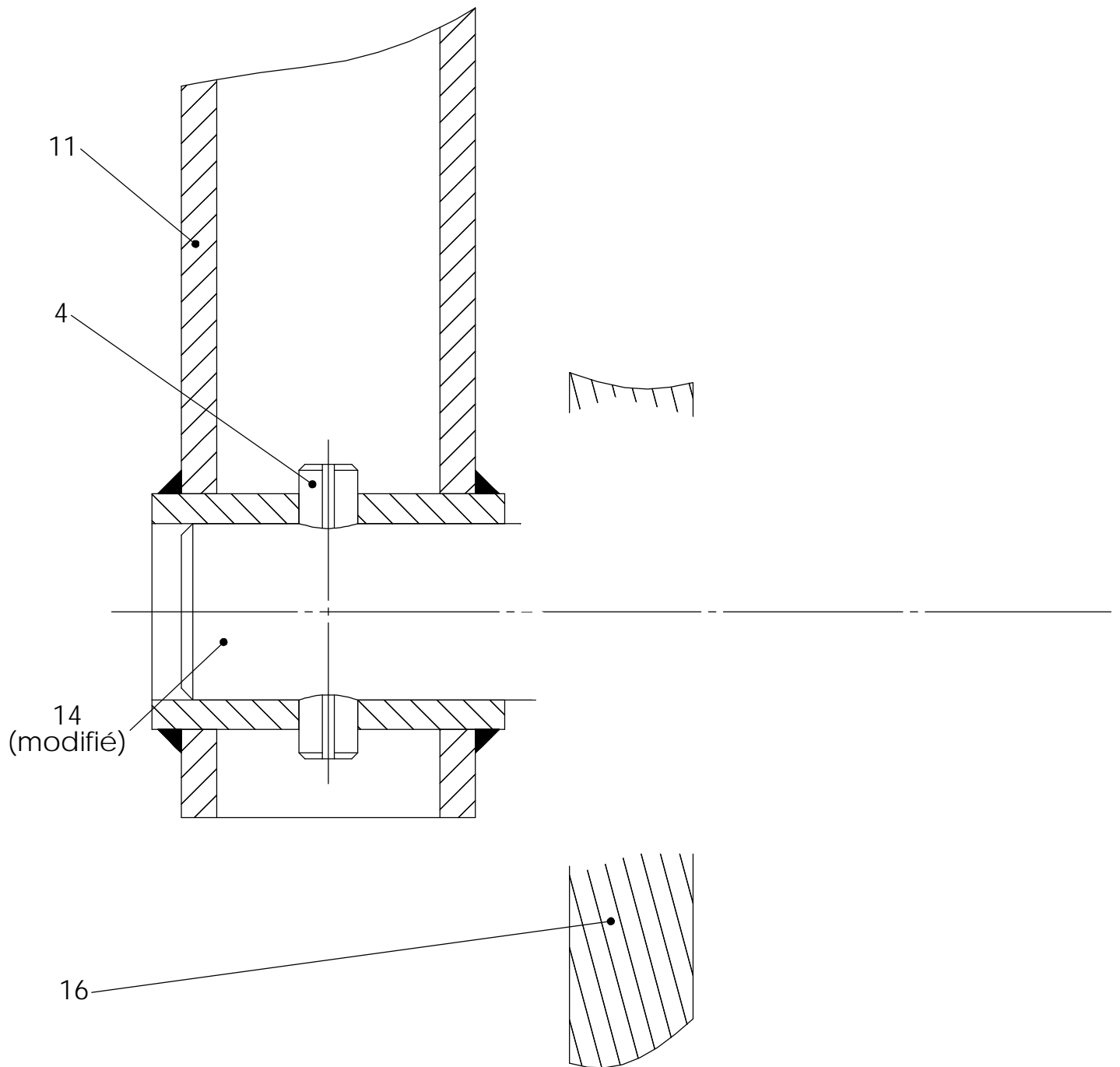
16	1	3 points arrière		
14	1	axe		
11	1	bras inférieur		
4	2	goupille élastique, épaisse, 10 - 40		
Rep.	Nb.	Désignation	Matière	Obs.
Ech:1:2		<div>PORTACOURT ARTICULATION</div>		
				



## DOCUMENT RÉPONSE DR5

SURFACES	CONCERNÉES	CONTRAINTES PROPOSÉES	
CONTRAINTES 1 et 2			Coaxial
			Tangent
			Coincident
			Distant
CONTRAINTES 3 et 4			Coaxial
			Tangent
			Coincident
			Distant
CONTRAINTES 5 et 6			Coaxial
			Tangent
			Coincident
			Distant

# DOCUMENT RÉPONSE DR6



Ech: 1:1