



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Montpellier
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

CDANS CE CADRE	Académie :	Session :
	Examen :	Série :
	Spécialité / Option :	Repère de l'épreuve :
	Epreuve / Sous-épreuve :	
	NOM : Prénoms :	
	Né(e) le :	N° du candidat <input type="text"/>

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ECRIRE

CALCULATRICE AUTORISEE

Lame Niveleuse
MAJAR



Exemple: montage universel avec lame de 1300 mm

E1 : ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

SOUS-ÉPREUVE E 11 : ÉTUDE D'UN SYSTÈME TECHNIQUE

- Unité U 11 -

DOSSIER TRAVAIL

A – Etude de la lame à orientation manuelle	(60)
A1 – A2 – A3 : Analyse	
A4 – A5 : Eléments constitutifs	
A6 – A7 : Cinématique	
B – Etude de l'option « Orientation hydraulique »	(140)
B1 : Analyse	
B2 : Eléments constitutifs	
B3 – B4 : Montage du Kit hydraulique	
B5 : Cinématique	
B6 – B7 : Statique / Hydrostatique	
B8 : Réglage	
Total	/ 200
Note	/20

▪ DOSSIER TRAVAIL : Identifié DT, numéroté DT 1/12 à DT12/12

Le Dossier Travail est à rendre dans son intégralité en fin d'épreuve

1606-MM-ST11	Baccalauréat Professionnel	Session 2016	U 11
MAINTENANCE DES MATÉRIELS			DT 1 / 12
Options : A – B - C			
E1 Épreuve scientifique et technique Sous-Épreuve E11 Etude d'un système technique		Durée : 3 h	Coef. : 2

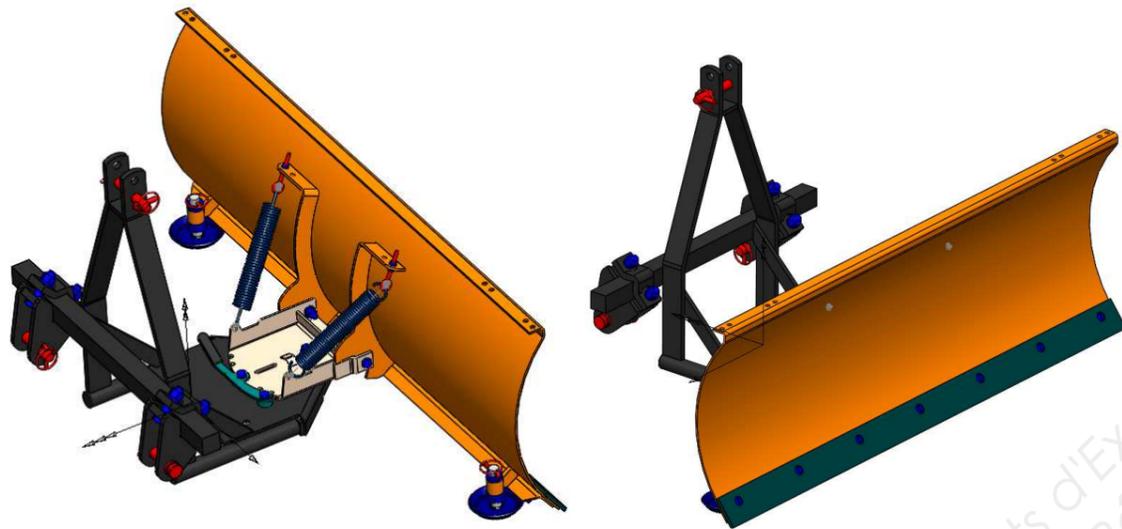
NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

A - Étude de la lame à « Orientation Manuelle »

A-1 Mise en situation:

Afin de réaliser divers petits travaux de terrassement et de déneigement, une commune possède une lame niveleuse MAJAR de 1500 mm de largeur à orientation manuelle. Cet équipement est monté sur un microtracteur Massey Ferguson avec un attelage "3 points" (Le relevage avant du microtracteur n'est pas représenté dans l'étude).



A-2 Commercialisation:

En se référant à la documentation constructeur :

Q1 - Combien y-a-t-il de choix possibles pour l'achat d'une lame niveleuse MAJAR, justifier la réponse:

Nombre de possibilités:.....

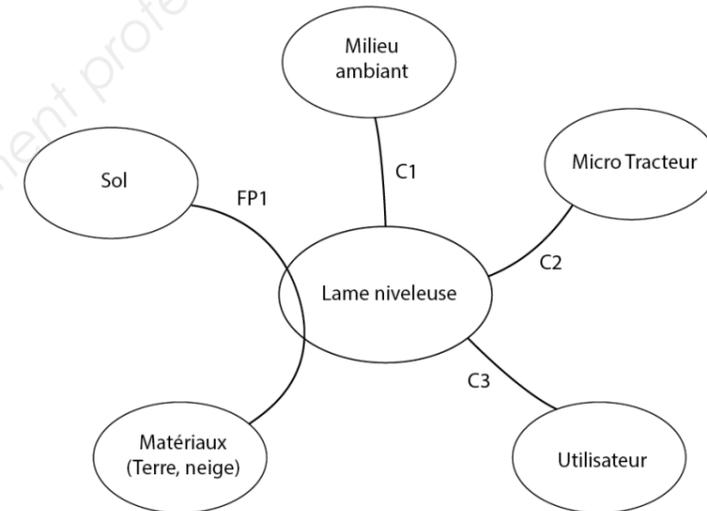
Justification:.....

Q2 - Donner la référence commerciale de la lame étudiée:

LNMIC -

A-3 Fonctions de la lame à orientation manuelle:

Grphe des intéreacteurs:

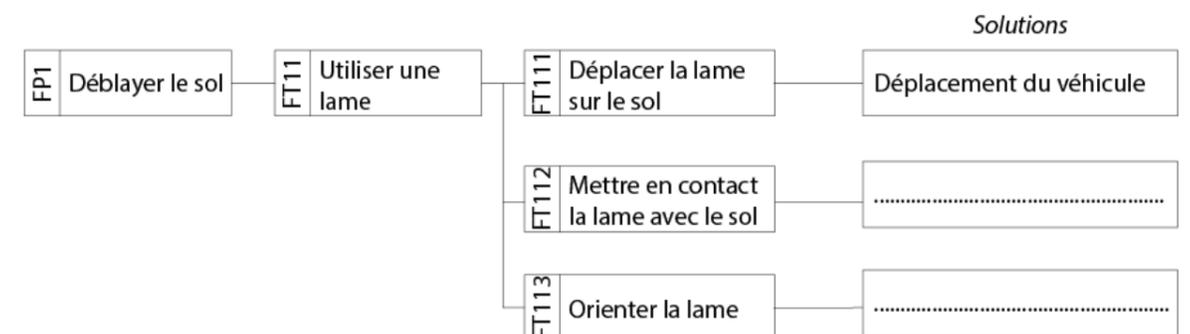


Q3 - Relier chaque fonction à sa description:

- | | | | |
|-----|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| FP1 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Résister aux conditions d'utilisation |
| C1 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Être manœuvrable et réglable |
| C2 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Déblayer le sol |
| C3 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | S'adapter au véhicule |

Fonction FP1:

Q4 - Compléter le diagramme FAST simplifié de la fonction FP1, indiquer les solutions techniques mises en place sur le modèle de lame niveleuse étudié:

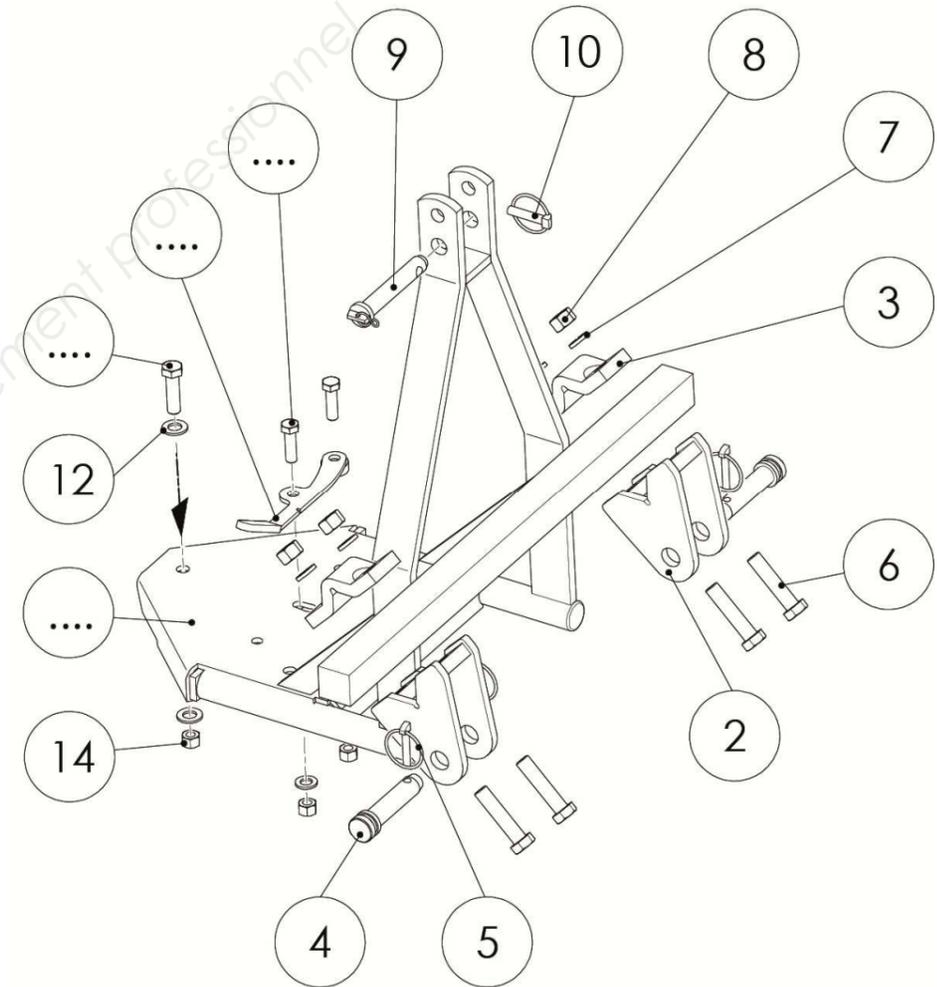
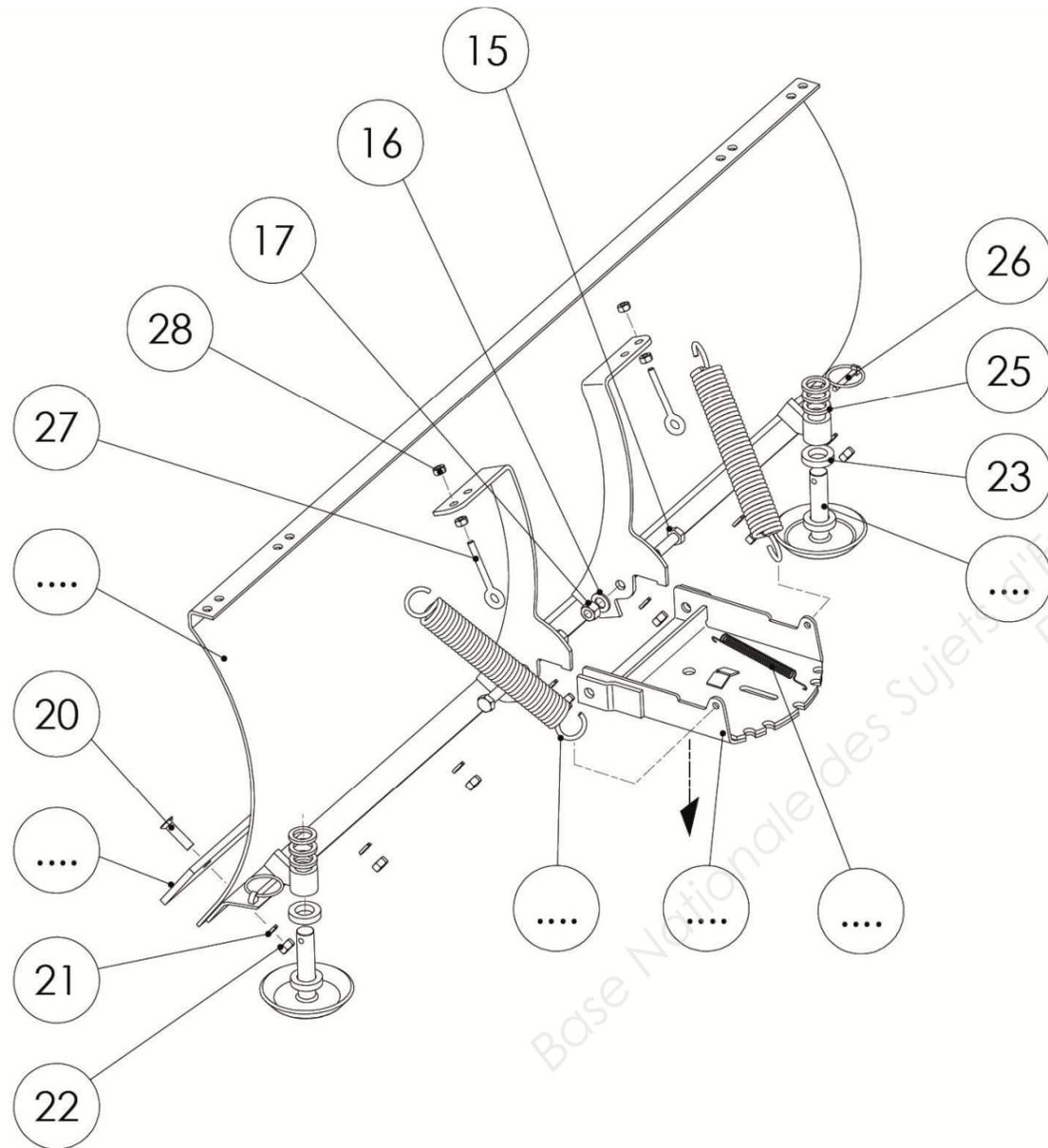


NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

A- 4 Éléments constitutifs du système:

Q5 - Compléter les repères manquants dans les vues éclatées suivantes:



A- 5 Sous-ensembles homocinétiques (Classes d'équivalences):

Q6 - Compléter les différents sous-ensembles avec les éléments suivants: (Schéma page suivante)

Pièces: 2, 3, 11, 18, 19, 20, 24, 30

- Berceau 3 points : SE1 = {1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,
- Support de lame : SE2 = {12, 13, 14, 15, 16, 17,
- Lame: SE3 = {21, 22, 23, 25, 26, 27, 28,
- Poignée : SE4 = {.....}
- Éléments exclus: {29, 31}

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

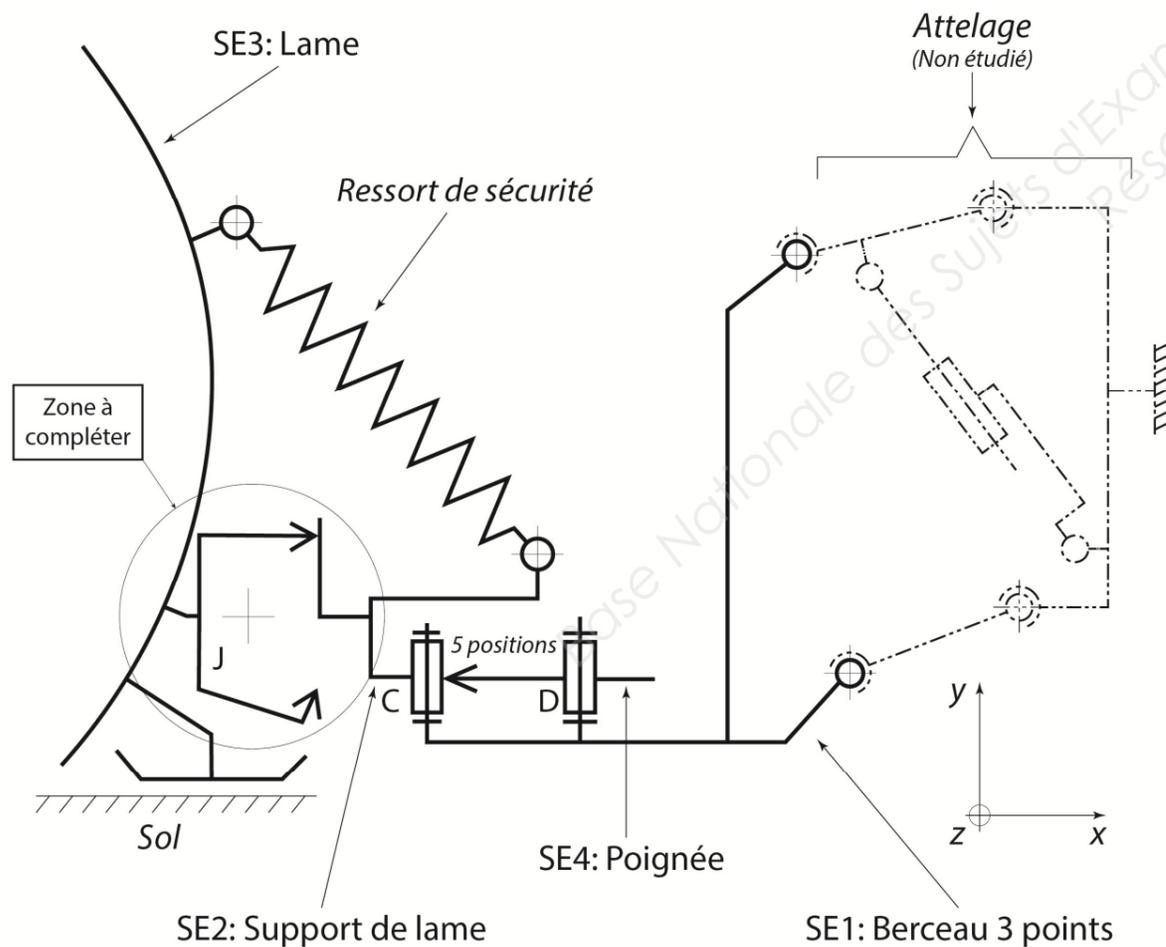
A- 6 Étude des mobilités:

Q7 - En se référant au schéma cinématique ci-dessous ainsi qu'à la figure ci-contre, compléter le tableau :

Sous-ensembles:	Translation(s)			Rotation(s)			Degrés de liberté	Liaison (Nom, Axe)
	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz		
SE2 - SE3	0	0	0	0	0	1	1 = 1 R	PIVOT, Jz
SE1 - SE2	....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

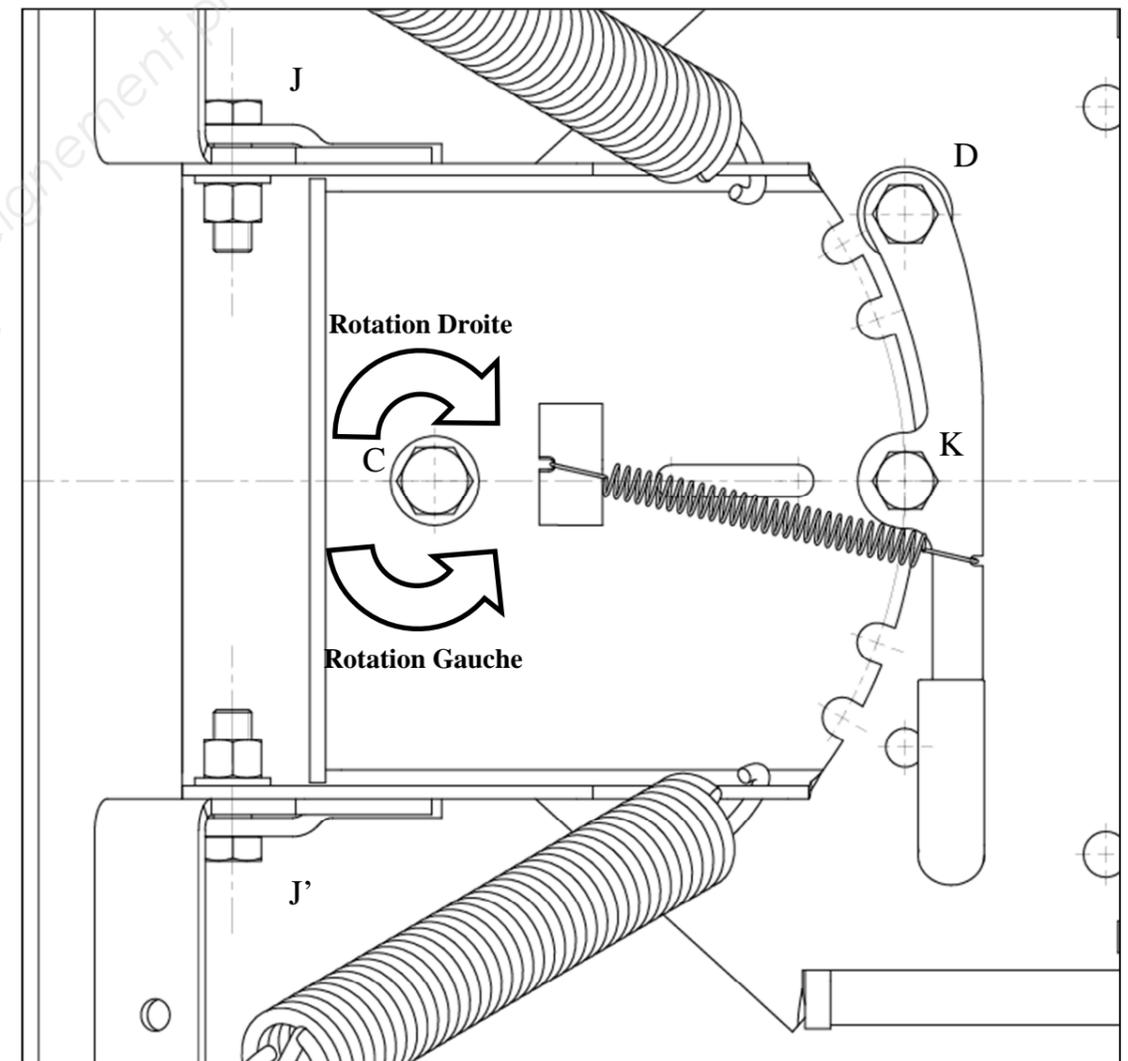
Q8 - Représenter, sur le schéma cinématique ci-dessous, la liaison « SE2-SE3 » décrite à la question précédente.

Q9 - Colorier sur le schéma ci-dessous le sous-ensemble SE3 (Lame) :



A- 7 Orientation manuelle de la lame:

Q10 - Mettre en place et coter sur l'extrait de plan ci-dessous, les angles correspondant aux orientations maximum de la lame de part et d'autre de la position centrale: rotation droite et rotation gauche



Q11 - Mesurer les angles :
 Rotation Droite:
 Rotation Gauche:

Q12 - Comparer les angles trouvés aux données du constructeur, conclusion:

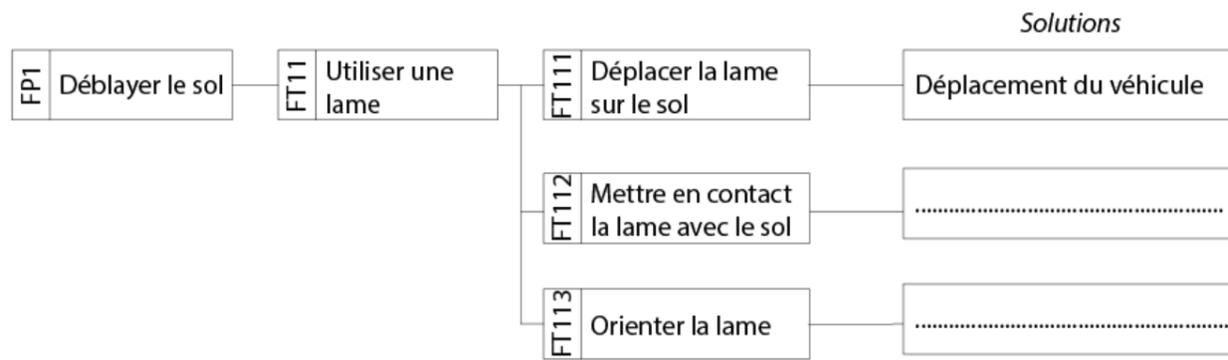
NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Problématique : désireuse de faire évoluer son matériel, la commune a décidé d'installer le kit « Orientation hydraulique » sur son équipement existant. L'installation de cette option vous est confiée.

B - Étude de l'option « Orientation hydraulique »

B- 1 Fonction principale du système à orientation hydraulique:

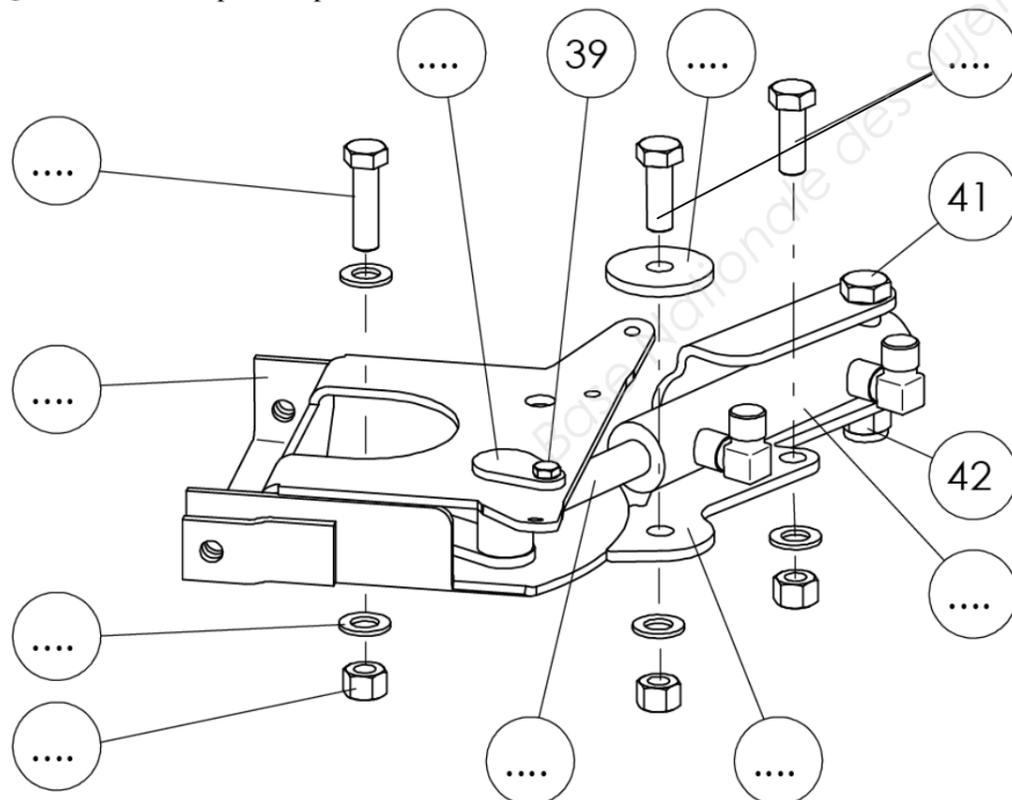
Q13 - Compléter l'extrait de diagramme FAST simplifié de la lame avec orientation hydraulique :



B- 2 Éléments constitutifs:

Les composants de l'option hydraulique sont livrés pré-montés (Flexibles hydrauliques non représentés) :

Q14 - Identifier les pièces repérées sur la vue éclatée ci-dessous:



NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

B- 3 Montage du kit d'orientation hydraulique:

En comparant les deux nomenclatures simplifiées ci-dessous (Orientation manuelle, orientation hydraulique):

Q15 - Compléter la dernière colonne en indiquant les pièces à supprimer "S", nouvelles "N", à conserver "C", à modifier "+1", "-2" (Nombre de pièces à rajouter ou supprimer)

Q16 - Colorier les repères des pièces composant le Kit Orientation hydraulique dans la nomenclature ci-dessous :

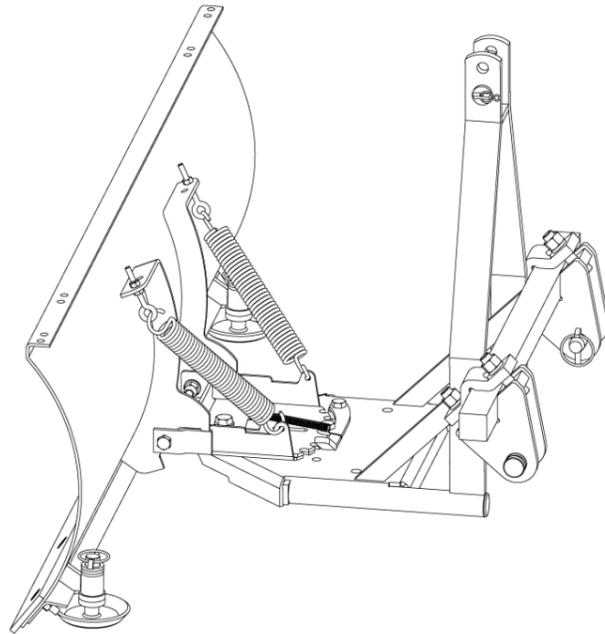
		Orient. Manuelle	Orient. Hydraulique	Modifications
42	ECROU FREIN H-M16	0	1	N
41	VIS H-M16x80-38 Cl. 8.8	0	1	N
40	ECROU FREIN H-M8	0	1	N
39	Vis H-M8-20 Cl. 8.8	0	1	N
38	AXE DE TIGE OH	0	1	N
37	VERIN TIGE	0	1	N
36	VERIN CORPS	0	1	N
35	RONDELLE 58x14.5	0	1	N
34	VIS H-M14x40 Cl. 8.8	0	2	
33	CHAPE VERIN	0	1	
32	SUPPORT DE LAME OH	0	1	
31	RESSORT DE RAPPEL	1	0	
30	POIGNEE	1	0	
29	RESSORT	2	2	
28	ECROU H - M8	4	4	
27	TENDEUR	2	2	C
26	GOUPILLE ANNEAU D6	2	2	C
25	RONDELLE MN - 20X32X4	6	6	C
24	PATIN	2	2	C
23	RONDELLE MN - 20X37X8	2	2	C
22	ECROU H - M10	7	7	C
21	RONDELLE W - 10	7	7	C
20	VIS FS-M10x40 Cl. 8.8	7	7	C
19	CONTRE LAME 150	1	1	C
18	LAME 150	1	1	C
17	ECROU FREIN H - M12	4	2	C
16	RONDELLE MN - 12	4	2	C
15	VIS H - M12x40-30 Cl. 8.8	4	2	C
14	ECROU FREIN H - M14	1	1	C
13	VIS H - M14x50-34 Cl. 12.9	1	1	
12	RONDELLE MN - 14	2	4	
11	SUPPORT DE LAME	1	0	
10	GOUPILLE ANNEAU D10	1	1	C
9	AXE SUPERIEUR D19	1	1	C
8	ECROU H - M16	4	4	C
7	RONDELLE W - 16	4	4	C
6	VIS H - M16x70-38 Cl. 8.8	4	4	C
5	GOUPILLE ANNEAU D8	2	2	C
4	AXE BI D22x78	2	2	C
3	CONTRE BRIDE	2	2	C
2	CHAPE	2	2	C
1	BERCEAU 3 POINTS	1	1	C
Rep.	Désignation	Nombre	Nombre	

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

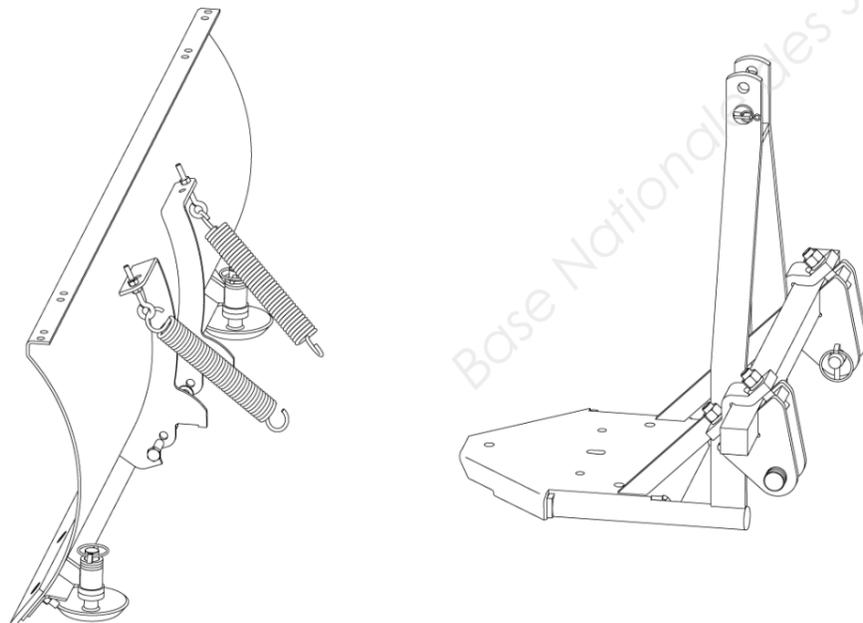
NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

B- 4 Préparation au montage du Kit d'orientation hydraulique:

Système dans sa configuration d'origine:



Système en attente du montage de l'option hydraulique:



Q17 - A partir des deux situations illustrées page précédente, compléter les opérations de démontage afin de passer de la « configuration d'origine » à la configuration « attente du montage du kit hydraulique »:

Colonne « Pièces concernées » : pièces sur lesquelles il est nécessaire d'intervenir pour effectuer l'opération.
Colonne « Outillage » : désignation précise (Dimensions) de l'outillage nécessaire à la réalisation de l'opération.

Opération : démontage de la version « Orientation manuelle » :
Pour l'outillage, voir le dossier ressource.

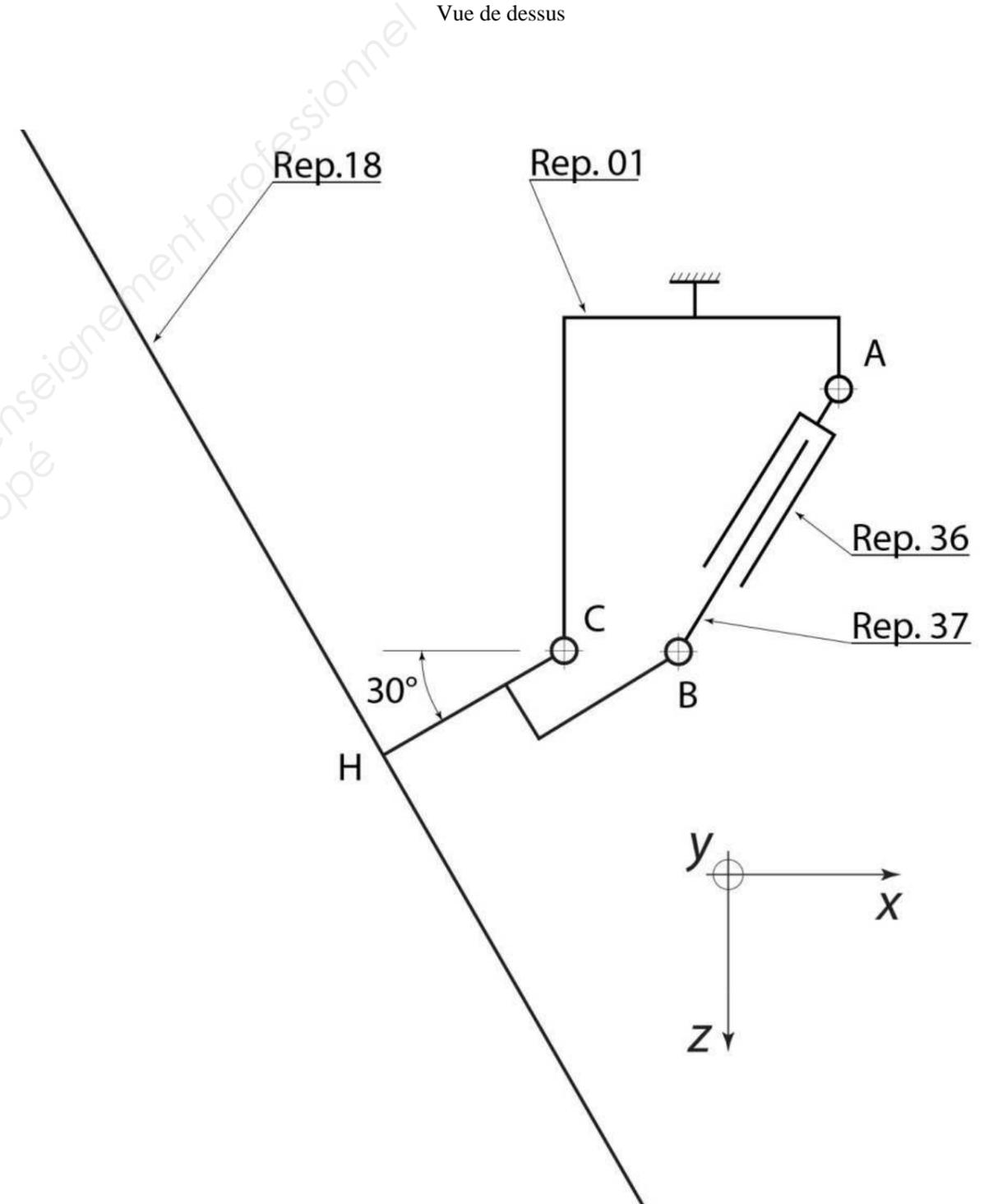
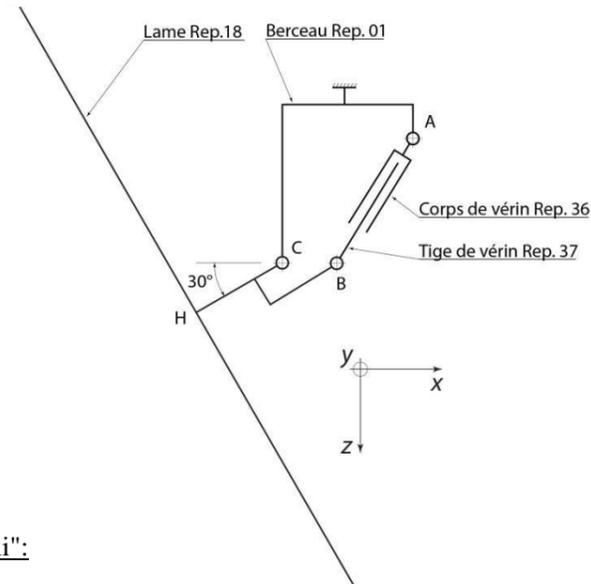
	Opération	Pièce(s) concernée(s)	Outillage
1	Décrocher les ressorts Rep.29	Rep.27, 28	Clés pour boulons H (Clés de 13), Pince à ressort,
2	Démonter l'ensemble support de lame		
3	Démonter la Poignée Rep.30		
4	Démonter le Support de lame Rep.11		

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

B- 5 Caractéristiques cinématiques de l'orientation hydraulique:

Le schéma ci-dessous représente la lame équipée du kit d'orientation hydraulique avec le vérin en position tige rentrée. Le système est représenté en vue de dessus et la lame Rep.18 n'est que partiellement schématisée.

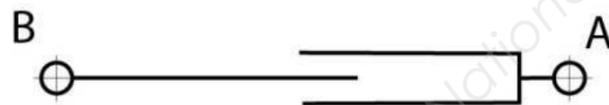


Position "Orientation gauche Maxi":

- Q18 - Donner la nature du mouvement entre la Lame Rep.18 et le Berceau Rep.01:
Mvt 18 / 01 :
- Q19 - Tracer et repérer les trajectoires suivantes:
T B ∈ 18/01; T H ∈ 18/01; T B ∈ 36/01
- Q20 - Donner la nature du mouvement entre le Corps de vérin Rep.36 et la tige de vérin Rep.37:
Mvt 36/37:

Position "Orientation droite Maxi":

Le vérin est représenté ci-dessous **en position tige sortie** à l'échelle du schéma page suivante:



- Q21 - Mettre en place le point B' correspondant à la position du point B vérin avec tige sortie.
- Q22 - Tracer la nouvelle position de la lame (Points H')
- Q23 - Tracer et mesurer l'angle entre H'C et HC:
Angle mesuré :
- Q24 - Conclusions par rapport à l'orientation manuelle:
.....

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

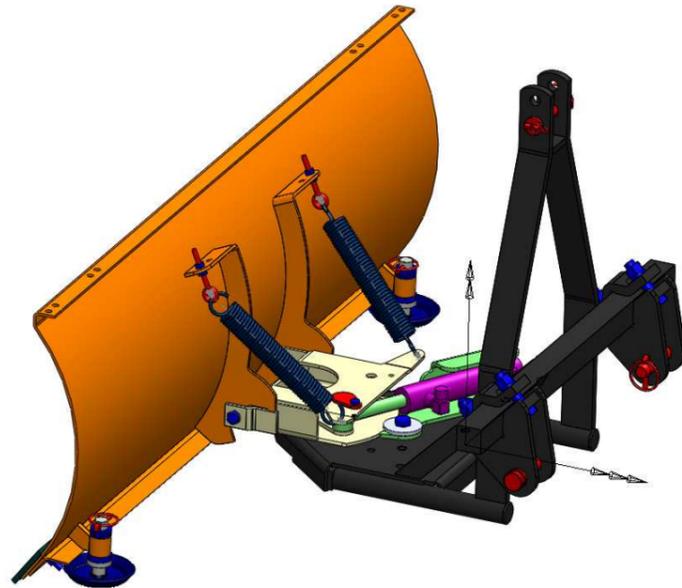
NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

B- 6 Partie statique / hydrostatique:

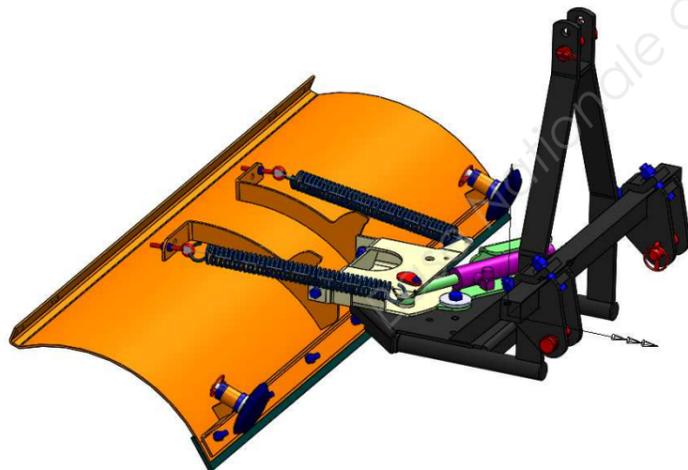
Éclatement d'un flexible d'alimentation hydraulique :

Lors d'une opération de déblaiement de gravats, la lame ayant accroché un obstacle, un flexible hydraulique a éclaté. Il s'agit du flexible d'alimentation de la chambre avant (Coté tige) du vérin d'orientation.

Il est décidé de vérifier si l'hypothèse qu'une surpression engendrée par l'accrochage de la lame peut être à l'origine de l'éclatement du flexible.



Position de travail normale



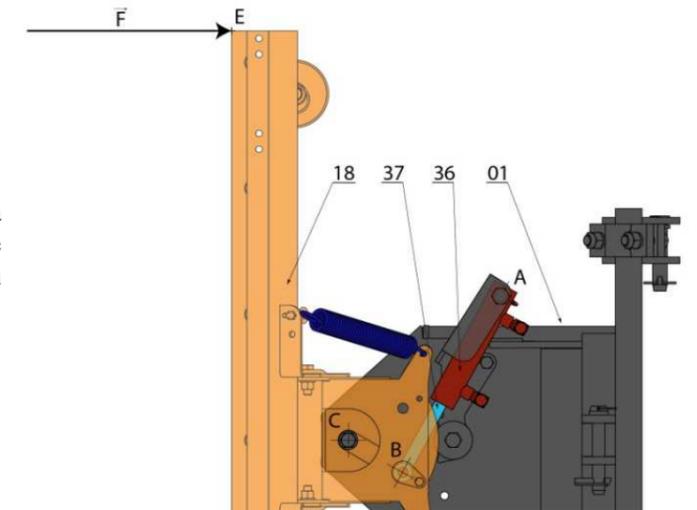
Accrochage : sécurité par ressort activée

En cas d'accrochage de la lame, les ressorts Rep.29 permettent à celle-ci de pivoter et d'éviter ainsi une détérioration du système.

Toutefois cette sécurité n'est efficace que si l'utilisateur réagit rapidement en stoppant le véhicule ou en relevant l'ensemble. En cas de réaction trop tardive, l'effort est directement encaissé par la structure et notamment par le vérin et le boulon Rep. 12,13, 14.

Hypothèses:

- L'étude simplifiée est faite dans un plan horizontal.
- L'accrochage d'un obstacle se fait du côté droit de la lame: en E
- Le schéma d'étude ne représente pas la sécurité par ressort activée.
- L'effort engendré par l'accrochage de la lame correspond à l'effort de traction/poussée du microtracteur en vitesse "Tortue": $F = 500 \text{ daN}$
- Vitesse de travail en mode "Tortue": $V = 15 \text{ km/h}$



Système isolé: le vérin 36 + 37

Q25 - Bilan des actions extérieures:

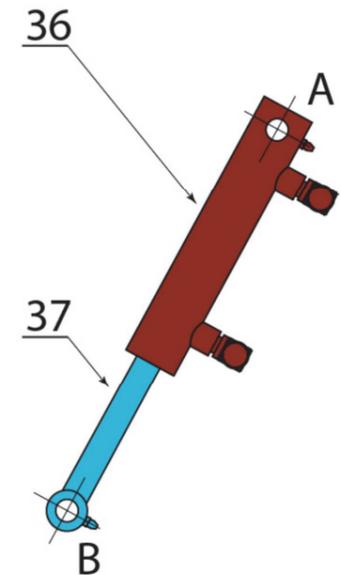
Action	P.A.	Direction	Sens	Intensité
$\vec{A}_{01/36}$				
$\vec{B}_{18/37}$				

Q26 - Conclusions: le vérin est en équilibre sous l'action de

Ces forces ont donc :

Q27 - Résultats :

Action	P.A.	Direction	Sens	Intensité
$\vec{A}_{01/36}$				
$\vec{B}_{18/37}$				



Q28 - Mettre en place les résultats sur la figure ci-contre:

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Système isolé: l'ensemble "lame + support de lame", repéré 18

Q29 - Bilan des actions extérieures:

Action	Point d'application	Direction	Sens	Intensité
\vec{F}	E	—	→	500 daN

Q30 - Conclusions:

- le système est en équilibre sous l'action deforces
en
- Le dynamique des forces est

Résolution : (sur la figure ci-contre)

Q31 - Tracer le point d'intersection "I"

Q32 - Tracer et repérer la direction manquante

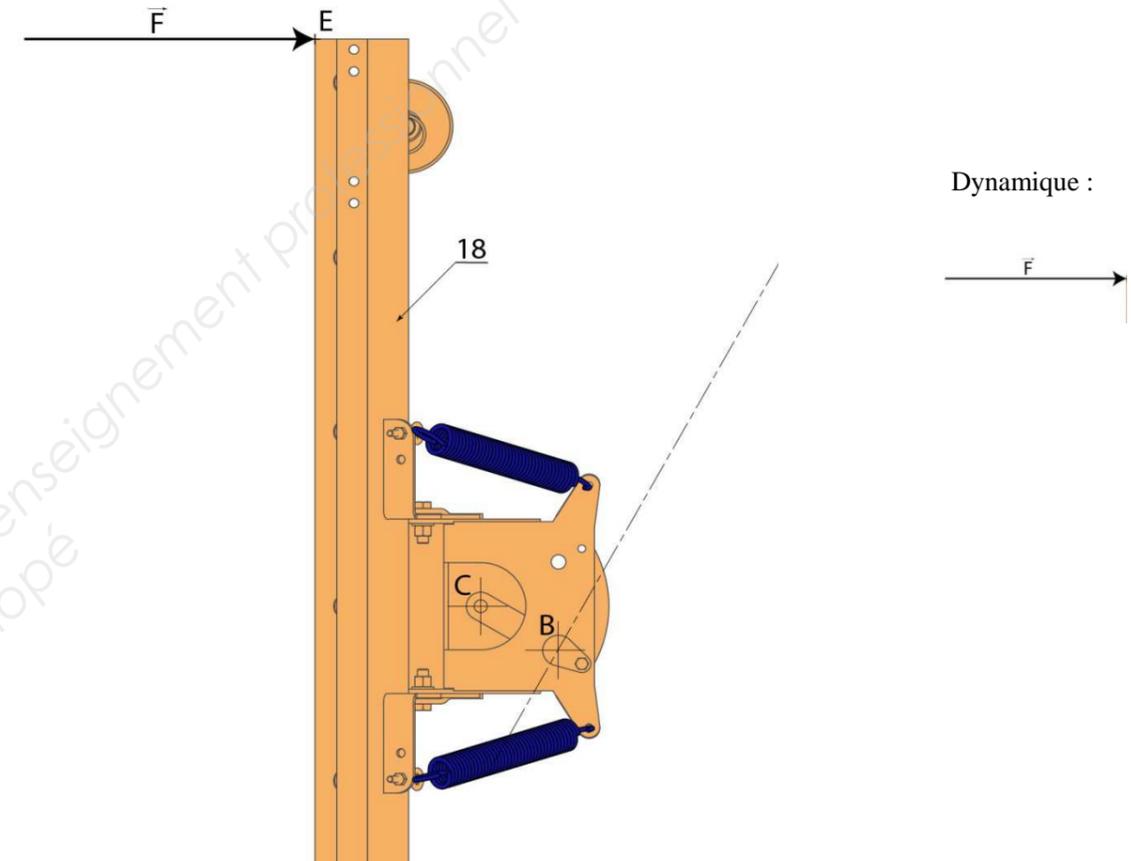
Q33 - Tracer le dynamique des forces:

Échelle: 1 mm \Leftrightarrow 20 daN

Résultats:

Q34 - Compléter le tableau avec les résultats obtenus précédemment :

Action	Point d'application	Direction	Sens	Intensité
\vec{F}	E	-----	→	800 daN



NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

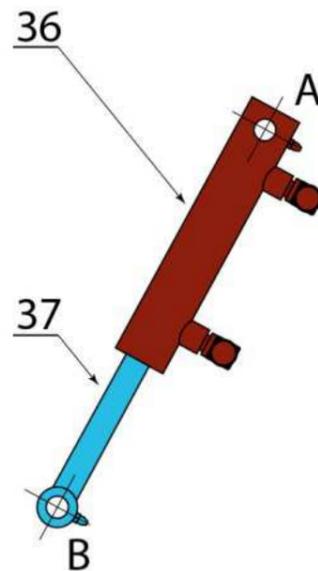
NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Conclusions:

Q35 - Compléter le tableau de résultats de la question Q27 (Page 8/11) :

Action	P.A.	Direction	Sens	Intensité
$\vec{A}_{01/36}$				
$\vec{B}_{18/37}$				

Q 36 - Reporter sur le schéma du vérin ci-dessous les efforts déterminés précédemment (Sans échelle):



Q37 - Le vérin est-il :

Comprimé ou Étiré (Entourer la bonne réponse)

Q38 - Quelle chambre du vérin est en surpression:

Chambre arrière Chambre avant (Coté tige) (Entourer la bonne réponse)

On admet que les valeurs des actions en A et B sur le vérin sont de 3 270 daN et que le débit instantané généré par le choc est de 25 l.min⁻¹.

Les diamètres du piston et de la tige sont respectivement de 32 et 20 mm.

Calcul de la pression engendrée dans la chambre avant du vérin (Coté tige):

Q39 - Calculer la surface du piston:

$S = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ mm}^2 = \dots\dots\dots \text{ cm}^2$

Q40 - Calculer la pression: (Rappel : $p = F/S$)

$p = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ Bars} = \dots\dots\dots \text{ Mpa}$

Protection des composants hydrauliques:

Le circuit hydraulique de l'orientation hydraulique est protégé par un limiteur de pression dont les caractéristiques sont les suivantes :

Débit Maxi :	20	l.min ⁻¹
Pression maximale admissible :	35	MPa

Conclusions :

Q41 - A partir des données précédentes, compléter le tableau ci-dessous :

	Fonctionnement normal	Choc	
Débit Maxi Q	20	.....	l.min ⁻¹
Pression maximale P	350	.....	Bars

Q42- La protection des composants du circuit hydraulique est-elle assurée en cas de choc ?

OUI NON (Entourer la réponse)

Q43 - Quel est le composant le plus fragile qui va céder :

.....
.....

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

B- 7 Vérification de la liaison "Lame + Support de lame" / "Berceau":

En cas d'accrochage, on admettra un effort dans la liaison pivot entre le Berceau Rep.01 et l'ensemble "Lame + Support de lame" Rep.18 d'une intensité de 3 540 daN.

Hypothèses:

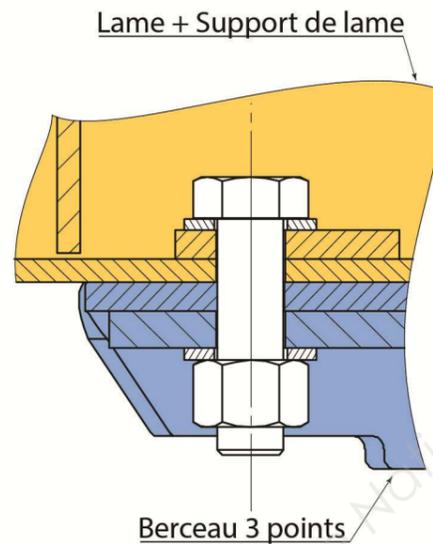
- L'effort en C est dans un plan horizontal (o, x, z).
- Les jeux sont négligés.
- Les pièces sont considérées comme indéformables.

La liaison pivot est réalisée par les pièces Rep.12, 13, 14

Q44 - Quelle est la nature de la sollicitation créée par l'effort en C sur la Vis Rep.13: entourer la (ou les) bonne(s) réponse(s).

- Traction Compression Cisaillement Torsion Flexion

Q45 - Colorier sur la figure ci-dessous la (ou les) surface(s) sollicitée(s) sur la vis:



Q46 – En vous aidant du dossier ressource, rechercher la section du noyau de la vis:

$S_{\text{Noyau}} = \dots \text{ mm}^2$

Q47 - En déduire la surface sollicitée:

$S = \dots \text{ mm}^2$

Q48 - Calculer la contrainte dans la vis:

$\tau = \dots = \dots \text{ MPa}$

Q49 – En vous aidant de la classe de qualité de la Vis 13, rechercher la limite élastique de la vis utilisée:

$Re = \dots \text{ MPa}$

Q50 - Déterminer la résistance au glissement Reg du matériau:

$Reg = Re \times 0.6 = \dots \text{ MPa}$

Q51 - Calculer Rpg, on prendra un coefficient de sécurité s = 2 :

$Rpg = \dots \text{ Mpa}$

Q52 - Comparer la contrainte dans la vis et Rpg: entourer la bonne réponse

$\tau < = > Rpg$

Q53 - Conclusion:

.....

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

B- 8 Réglage de la hauteur de travail (garde au sol):

Afin de limiter les risques d'accrochage de la lame, il est demandé de régler la position des patins Rep.24 pour obtenir une hauteur maximale par rapport au sol.

La vue ci-contre représente le réglage actuel de la hauteur de lame par rapport au sol (le patin Rep.24 est en contact avec le sol).

Q54 - Coter la valeur du réglage actuel et reporter sa valeur ci-dessous:

Valeur de la garde au sol actuelle : Mm

Q55 - Sur la figure ci-contre, colorier et repérer la ou les pièce(s) devant être déplacée(s) pour obtenir la valeur maximale de la garde au sol.

Q56 - Donner la désignation de la ou des pièce(s) concernée(s) :

.....
.....

Q57 - Sur la figure ci-contre, indiquer par une flèche l'emplacement où vont être déplacées la ou les pièces.

Q58 - Donner la valeur de la hauteur maximale de réglage, justifier la réponse :

Valeur de réglage maximale : mm

Justification :

Réglage actuel de la hauteur de travail de la lame:

Échelle: 1:1

