

DANS 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"/>
<small>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</small>		

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

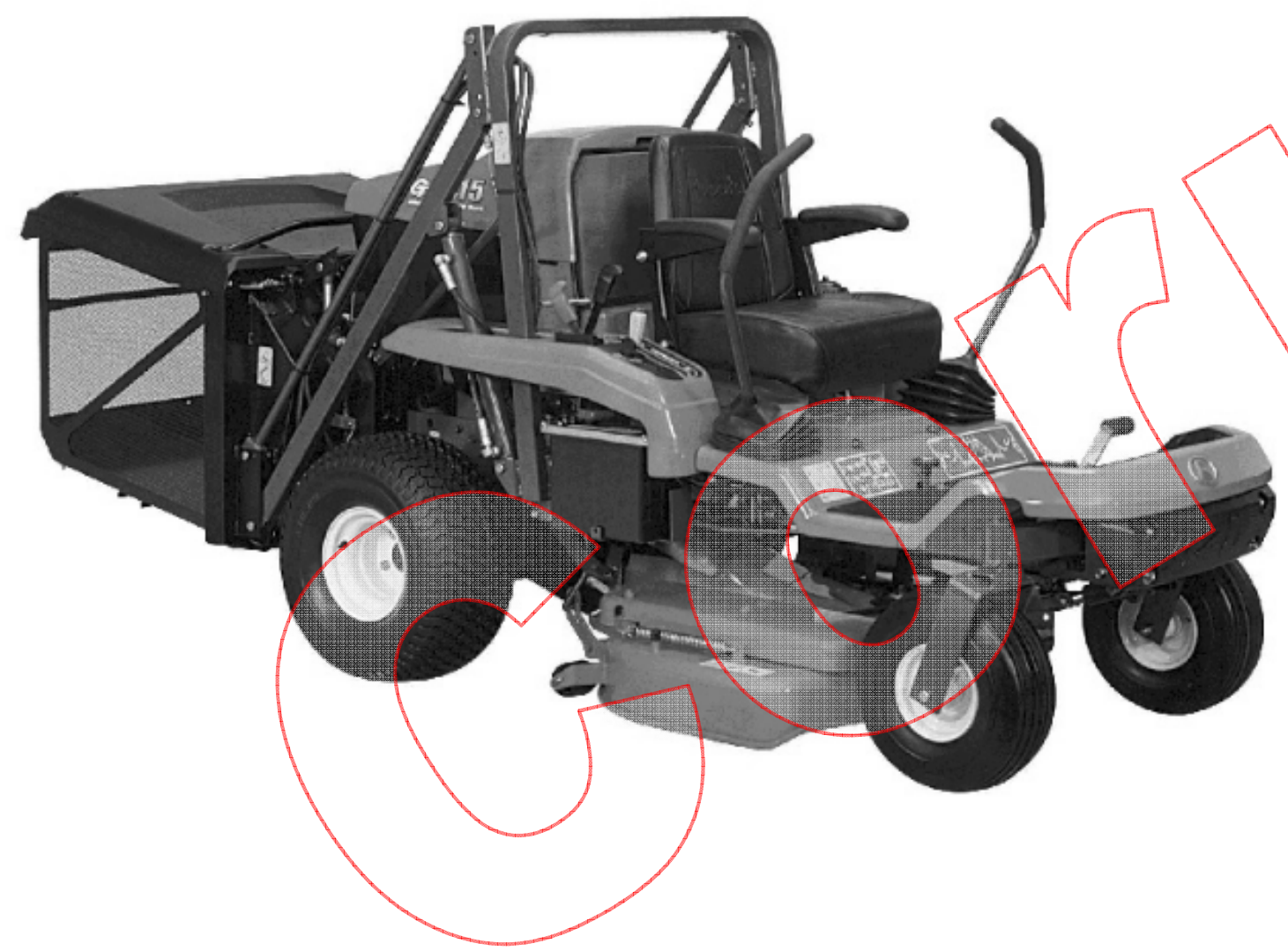
E1 : ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

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

- Unité U 11 -

DOSSIER CORRIGÉ

Tondeuse KUBOTA GZD15-HD



Feuille DT 1/7	
Feuille DT 2/7	26
Feuille DT 3/7	34
Feuille DT 4/7	40
Feuille DT 5/7	34
Feuille DT 6/7	36
Feuille DT 7/7	30
Total	/ 200
Note	/20

▪ DOSSIER CORRIGÉ : Identifié DC, numéroté DC 1/7 à DC 7/7

1706 MM A-B-C ST11	Baccalauréat Professionnel	Session 2017	U 11
MAINTENANCE DES MATÉRIELS			DC 1 / 7
Options : A – B - C			
E1 Épreuve scientifique et technique Sous-Épreuve E11 Etude d'un système technique		Durée : 3 h	Coef. : 2

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PROBLÉMATIQUE

Le client d'une tondeuse KUBOTA GZD15-HD se rend dans votre atelier à la suite d'un incident ayant détérioré le bac de ramassage ainsi que le système de relevage de son matériel.

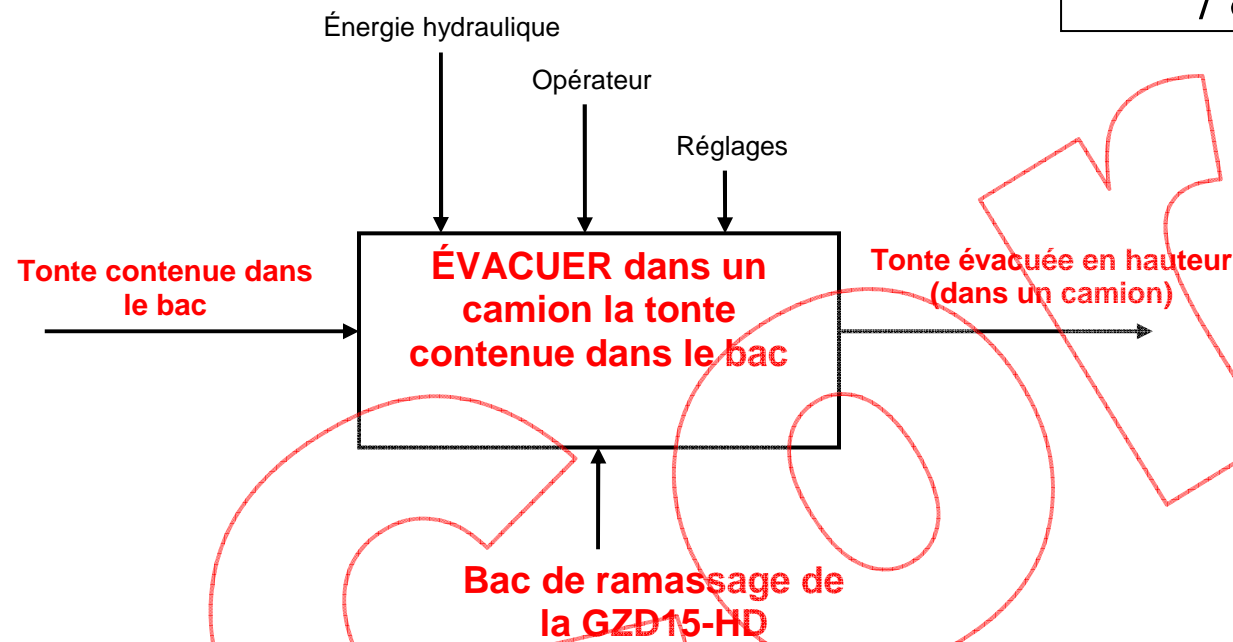
Le client vous demande de remettre son matériel en état et d'étudier la possibilité de :

- Remplacer le bac original d'une capacité de 400 L (GC400HZ) par un modèle d'une capacité de 500L (GC500Z).
- Vidanger son bac à une hauteur de 1m90.

L'étude consistera donc à **VALIDER** la capacité des vérins de relevage à lever la charge.

ANALYSE FONCTIONNELLE

Question 01 : A partir du document ressource, **COMPLÉTER** l'actigramme A-0 de l'ensemble bac de ramassage et système de levage de la GZD15-HD.



ÉTUDE CINÉMATIQUE

Le système de levage doit pouvoir élever le bac de ramassage jusqu'à une hauteur de 1m90 (point le plus bas du bac) afin de vidanger facilement l'herbe dans un camion.

OBJECTIF : VALIDER la course du vérin de levage (3)

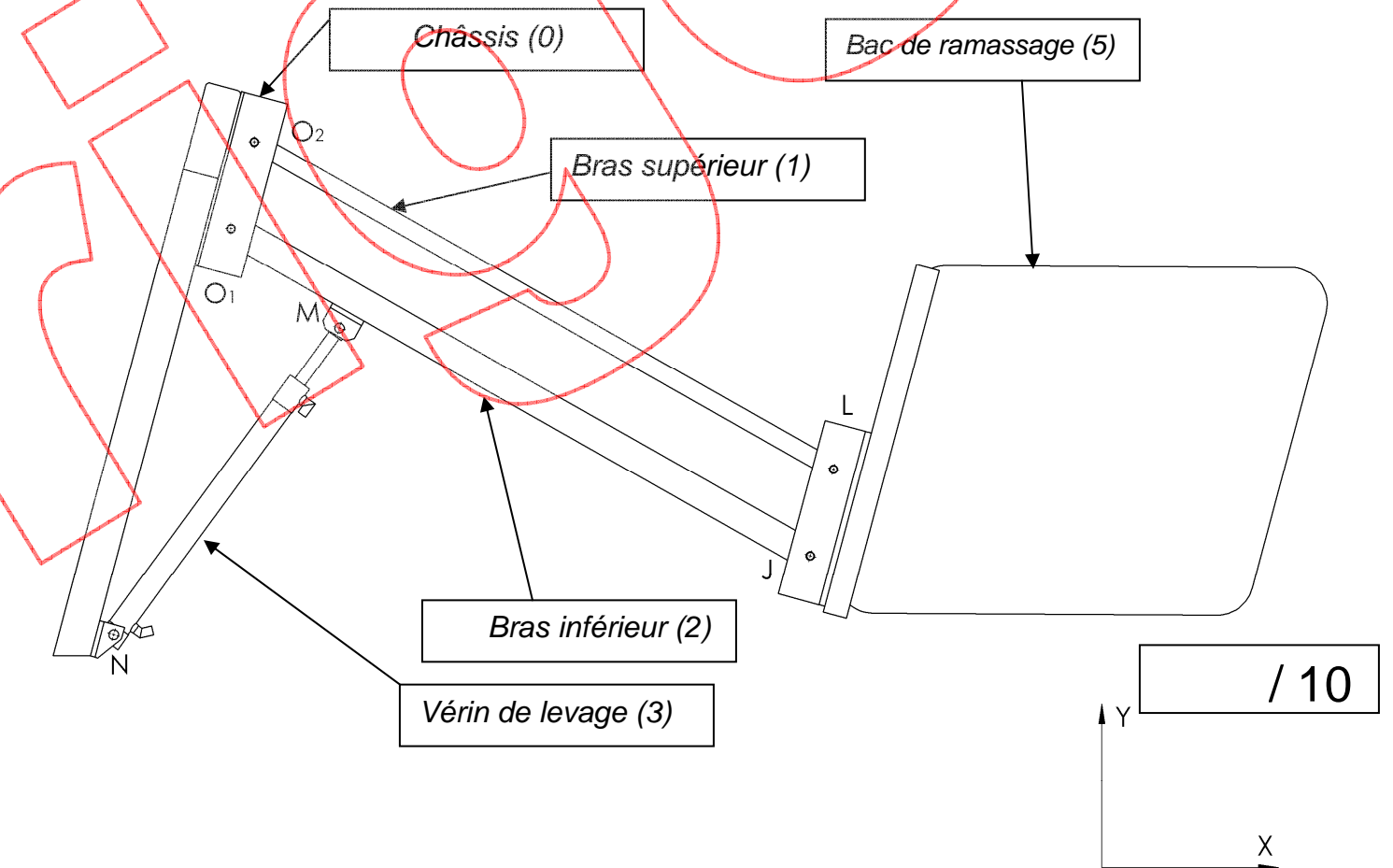
/ 8

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Dans la phase de levage, le vérin de déversement (4) est inactif. Le bac de ramassage est fermé. Le vérin de déversement (4) n'est pas représenté, le bac de ramassage (5) est représenté de façon simplifiée.

Question 02 : REPORTER sur l'image, ci-contre, le nom des pièces principales des classes d'équivalence.

Vérin de levage (3) – Châssis (0) – Bac de ramassage (5) – Bras supérieur (1)
Bras inférieur (2)



/ 10

Question 03 : DÉFINIR la nature de la liaison mécanique entre le bras supérieur (1) et le châssis (0) en O1.

Liaison : **PIVOT d'axe Z** / 4

Question 04 : DÉFINIR la nature de la liaison mécanique entre le bras inférieur (2) et le châssis (0) en O2.

Liaison : **PIVOT d'axe Z** / 4

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le mécanisme est représenté, en « position basse », à l'échelle 1 : 10 sur la figure ci-contre.
 En fin de phase de levage le point E est situé en E', point donné sur la figure ci-contre.
 Les tracés seront réalisés le plus précisément possible pour obtenir des résultats cohérents.

Question 05 : DÉFINIR la nature du mouvement du bras supérieur (1) par rapport au châssis (0) et **TRACER** la trajectoire du point L. La **NOMMER** $T_{L/0}$.

Mvt $L/0$: **Rotation de centre O_2**

/ 3

Question 06 : DÉFINIR la nature du mouvement du bras inférieur (2) par rapport au châssis (0) et **TRACER** la trajectoire du point J. La **NOMMER** $T_{J/0}$.

Mvt $J/0$: **Rotation de centre O_1**

/ 3

Connaissant la position du point le plus bas du bac de ramassage (5) en position haute E',
Question 07 : TROUVER les nouvelles positions des points J et L, notées respectivement J' et L'.

/ 6

Question 08 : TRACER le segment [J'L'].

/ 2

Question 09 : A partir des points J' et L', **TRACER** les silhouettes filaires du bras inférieur (2) et du bras supérieur (1).

/ 4

Connaissant la distance O_1M ,

Question 10 : TRACER la nouvelle position du point M, notée M'.

/ 4

Question 11 : EN DÉDUIRE la course du vérin de levage (3) nécessaire pour atteindre la position finale de la phase de levage.

Course nécessaire du vérin = **$NM' - NM = 918 - 546$**

/ 6

Course nécessaire du vérin =mm.

Question 12 : RELEVER sur le document ressource la course du vérin de levage (3)

Course du vérin : **350**mm

/ 2

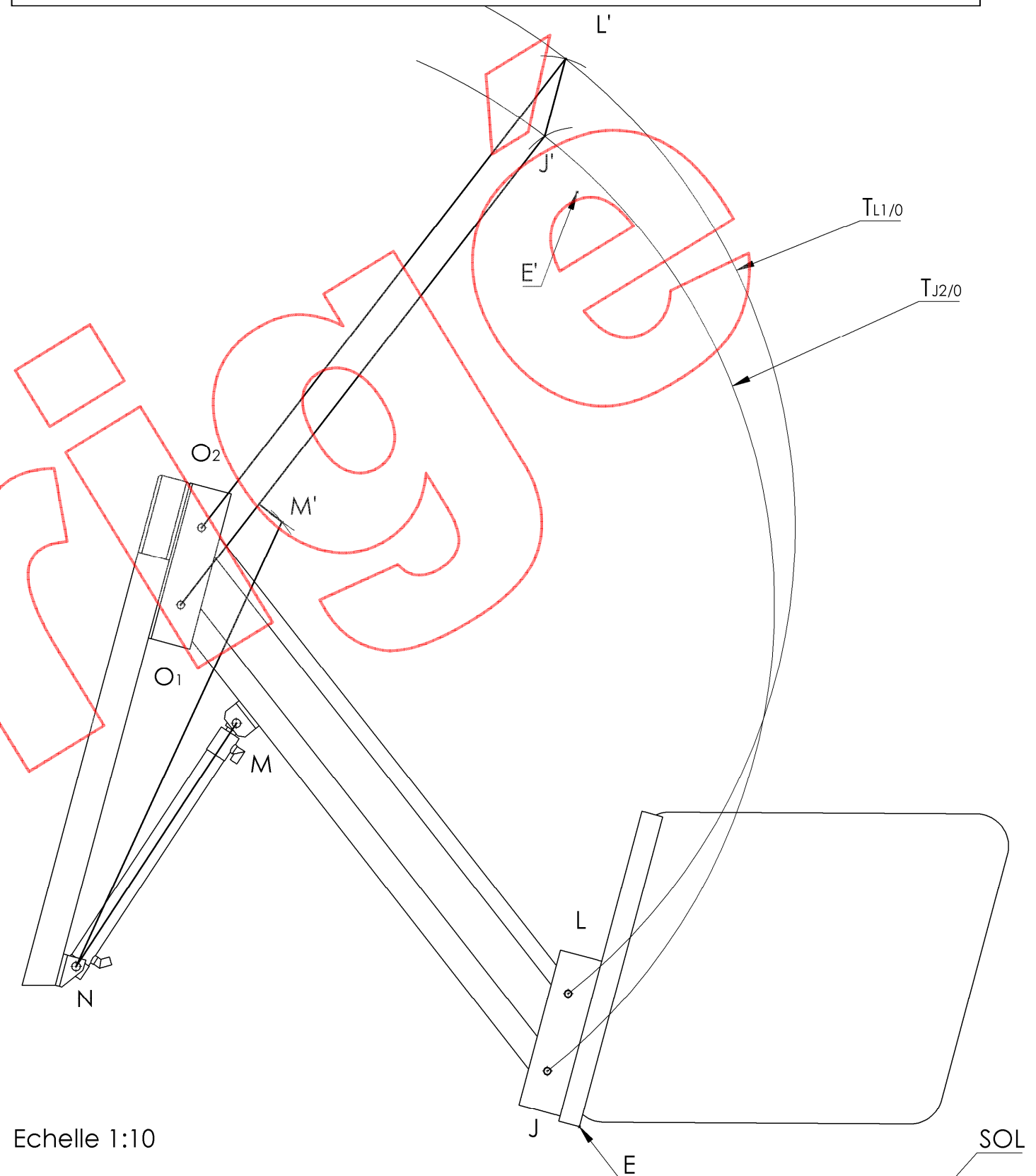
Question 13 : CONCLURE, si le vérin hydraulique de levage (3) utilisé par le constructeur est valide ? **JUSTIFIER**.

VALIDE **NON VALIDE**

La course du vérin de levage est de 350 mm or on a besoin de 372 mm de course pour atteindre la hauteur de 1m90 désirée par le client.

/ 4

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

ÉTUDE STATIQUE

Le système de levage doit pouvoir lever le bac de 500L rempli d'herbe humide.

OBJECTIF : DÉTERMINER l'effort nécessaire aux vérins de levage (3) pour lever le bac de ramassage (5).

Hypothèses :

- La densité volumique de l'herbe humide est de 500 Kg/m^3 .
- Le bac GC500Z à une capacité de 500L et une masse de 40 Kg.
- La gravité terrestre est de $g=10\text{m/s}^2$.

1) Calcul du poids du bac chargé d'herbe

Question 14 : CALCULER la masse de l'herbe humide contenue dans le bac de 500L.

$M_{\text{herbe humide}} = 0.5 \times 500 = 250 \text{ Kg}$

/ 3

Question 15 : CALCULER la masse du bac rempli d'herbe humide.

$M_{\text{bac rempli}} = 250 + 40 = 290 \text{ Kg}$

/ 3

Question 16 : EN DÉDUIRE le poids du bac rempli d'herbe humide.

$P = m \times g = 290 \times 10 = 2900 \text{ N}$

/ 2

2) Étude de l'équilibre du bras supérieur (1).

Hypothèses :

- Le mécanisme étudié est ramené dans le plan de symétrie de l'ensemble (G, \vec{x}, \vec{y}) .
- Les actions mécaniques sont contenues dans ce plan.
- Pour le mécanisme étudié, la moitié du poids de la benne et de l'herbe est estimée à 1500 N et est appliquée en G.
- Les poids des autres pièces sont négligés.

Question 17 : ISOLER le bras supérieur (1).

Actions	Point d'applic.	Direction	Sens	Intensité
$L_{7/1}$	L	O_2L		5250 N
$O_{2\ 0/1}$	O_2	O_2L		5250 N

/ 4

Équation des forces : $\dots L_{7/1} + O_{2\ 0/1} = 0 \dots$

Que peut-on dire de ces 2 actions ?

Elles ont la même norme, les sens opposés et la même direction en l'occurrence la droite (O_2L)

/ 2

/ 6

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 18 : TRACER, sur la figure ci-dessous, la direction de ces 2 actions.

/ 1

3) Étude de l'équilibre de l'ensemble {S} = {bac de ramassage (4), chape de liaison (7)}.

Question 19 : ISOLER l'ensemble $\{S\} = \{\text{bac de ramassage (4), chape de liaison (7)}\}$.

Il est soumis à l'action de trois actions mécaniques en G, L et J.

/ 6

Actions	Point d'applic.	Direction	Sens	Intensité
P	G	VERTICALE	VERS LE BAS	1500 N
$J_{2/S}$	J			4200 N
$L_{1/S}$	L	O_2L		5250 N

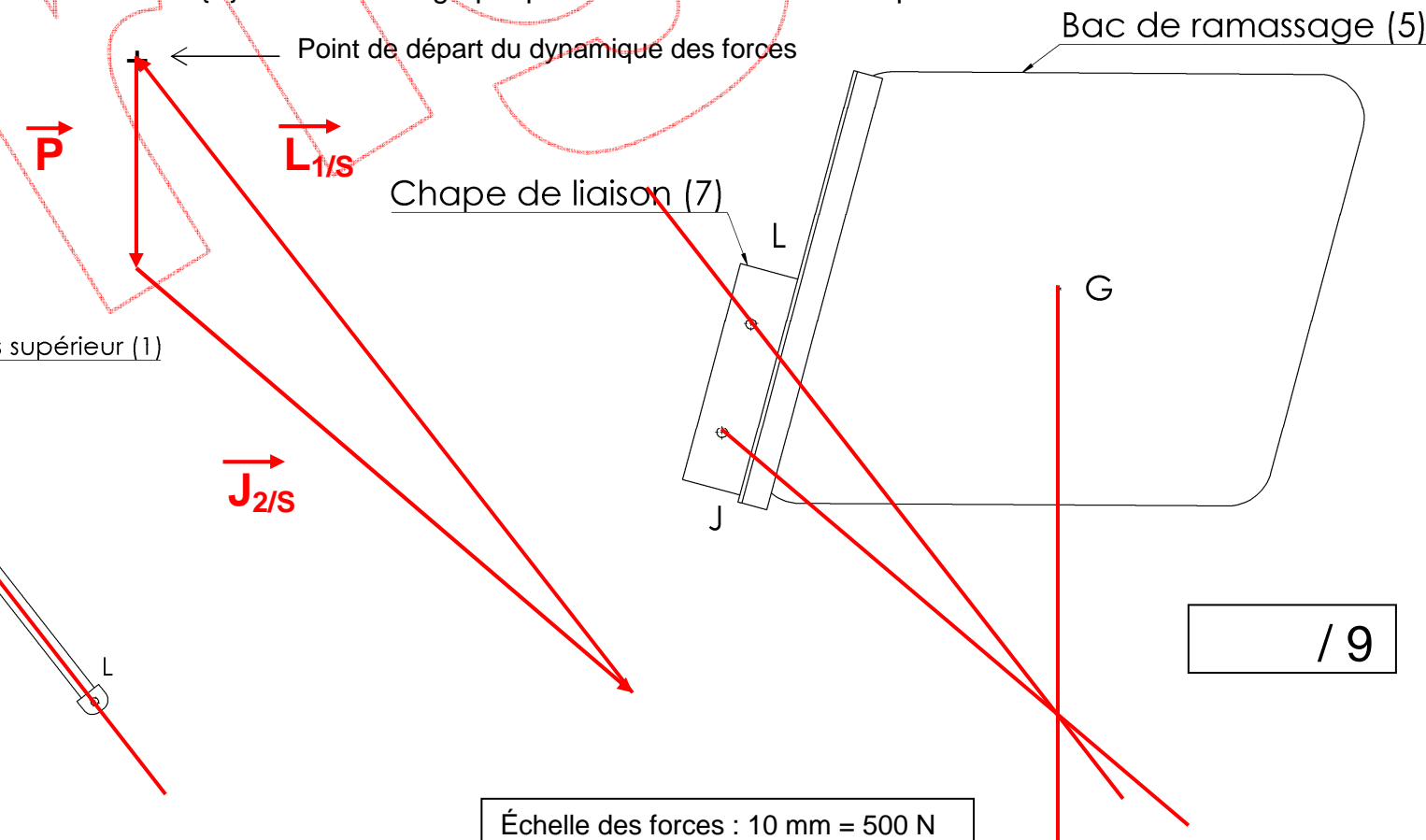
Équation des forces : $\vec{P} + \vec{J}_{2/S} + \vec{L}_{1/S} = \vec{0}$

/ 2

Équation des Moments en I : $M_{I,P} + M_{I,J_{2/S}} + M_{I,L_{1/S}} = 0$

/ 2

Question 20 : APPLIQUER, sur la figure ci-dessous, le principe fondamental de la statique à l'ensemble {S} et déterminer graphiquement les actions mécaniques en L et J.



/ 9

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

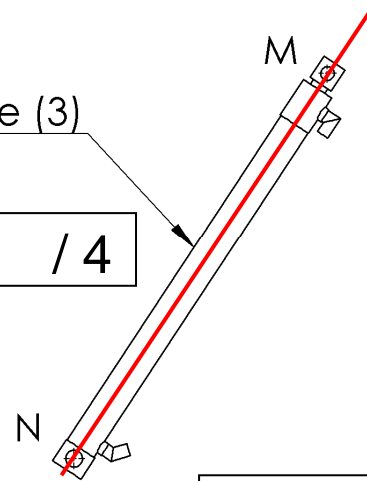
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

4) Étude de l'équilibre du vérin de levage {3} = {corps (3a), piston (3b)}.

Question 21 : ISOLER le vérin de levage {3}.

Actions	Point d'applic.	Direction	Sens	Intensité
$M_{2/3}$	M	MN	↙	4850 N
$N_{0/3}$	N	MN	↗	4850 N

Vérin de levage (3)



Équation des forces : $\vec{M}_{2/3} + \vec{N}_{0/3} = \vec{0}$

/ 2

Que peut-on dire de ces 2 actions ?

Elles ont la même norme, les sens opposés et la même direction en l'occurrence la droite (O₂L)

Question 22 : TRACER, sur la figure ci-dessus, la direction de ces 2 actions.

/ 6
/ 1

5) Étude de l'équilibre du bras inférieur (2).

Question 23 : ISOLER le bras inférieur (2).

Quels que soient les résultats obtenus à la question 20, on admettra que : $\|\vec{J}_{3/2}\| = 4500 \text{ N}$

Actions	Point d'applic.	Direction	Sens	Intensité
$J_{7/2}$	J	MN	↙	4500
$M_{3/2}$	M	MN	↗	4850
$O_{1\ 0/2}$	O ₁		↘	7000

Équation des forces : $\vec{J}_{7/2} + \vec{M}_{3/2} + \vec{O}_{1\ 0/2} = \vec{0}$

/ 2

Équation des Moments en I : $M_{I,J7/2} + M_{I,M3/2} + M_{I,O1\ 0/2} = 0$

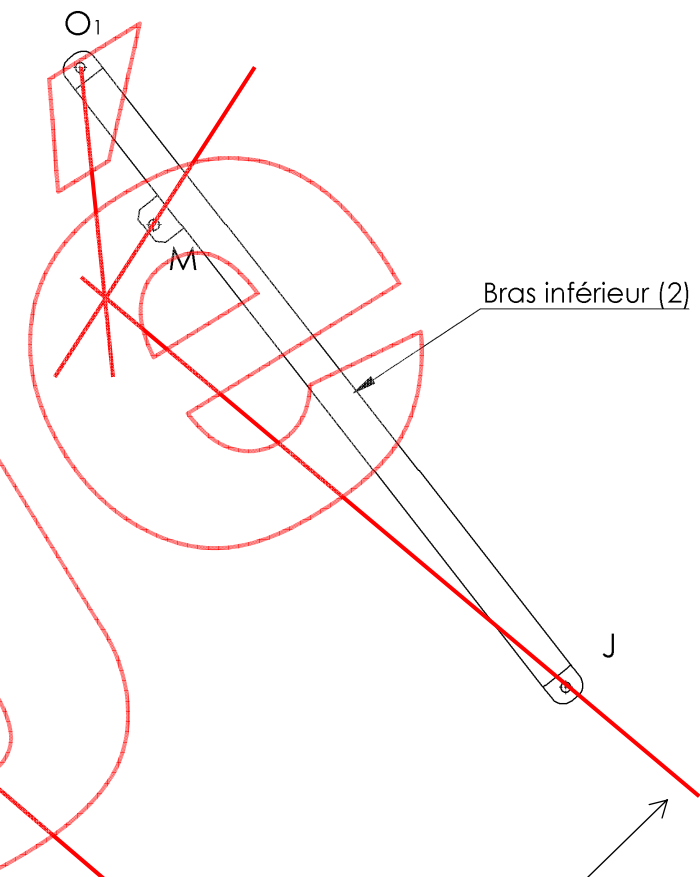
/ 2

Question 24 : APPLIQUER, sur la figure ci-contre, le principe fondamental de la statique au bras inférieur (2) et déterminer graphiquement l'action mécanique exercée en M.

$\|\vec{M}_{3/2}\| = \dots\dots\dots 4850 \dots\dots\dots \text{N}$

/ 2

Avant de continuer à la page suivante, REPORTER la valeur trouvée de $\vec{M}_{3/2}$ à la question 33 de la page DT7/7.



Direction de l'action en J
Point de départ du dynamique des forces

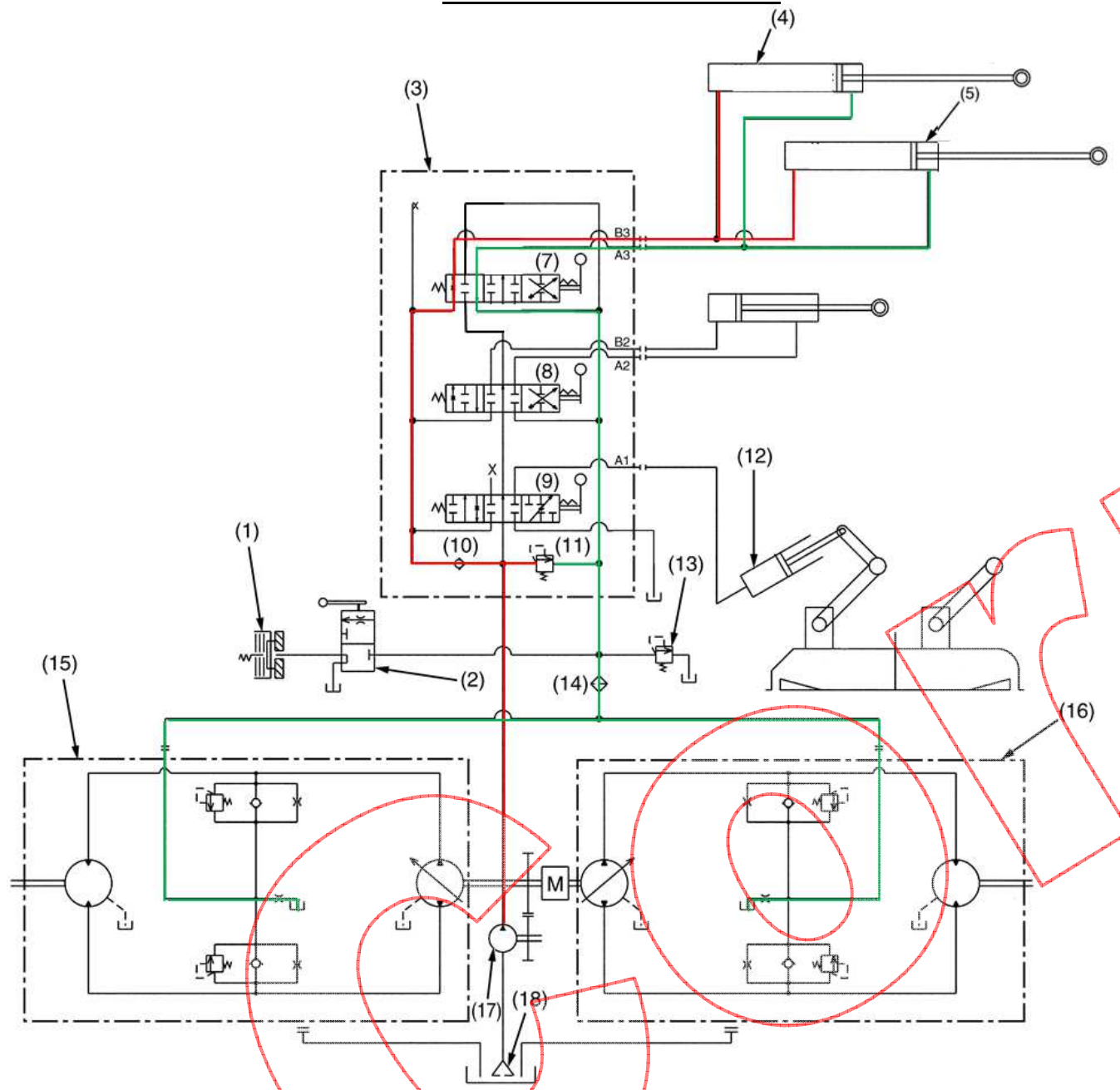
Échelle des forces : 10 mm = 500 N

/ 9

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

ÉTUDE HYDRAULIQUE



3GZAAAB8P001A

- | | | | |
|---|--|---|----------------------------------|
| (1) Embrayage de prise de force | (5) Vérin de relevage du bac de ramassage (gauche) | (8) Tiroir de commande de déversement du bac de ramassage | (13) Clapet régulateur de gavage |
| (2) Distributeur d'embrayage de prise de force | (6) Vérin de déversement du bac de ramassage | (9) Tiroir de commande de levage de tondeuse | (14) Filtre à huile |
| (3) Distributeur hydraulique | (7) Tiroir de commande de levage du bac de ramassage | (10) Clapet anti-retour | (15) HST (gauche) |
| (4) Vérin de relevage du bac de ramassage (droit) | (11) Soupape de décharge | (12) Vérin de levage de tondeuse | (16) HST (droit) |
| | (12) Vérin de levage de tondeuse | | (17) Pompe hydraulique |
| | | | (18) Crépine d'aspiration |

1) Identification des éléments du circuit hydraulique

Question 25 : COMPLÉTER, sur le schéma hydraulique ci-contre, le repère des pièces manquantes. / 4

Question 26 : A l'aide du document ressource, IDENTIFIER le type de distributeur utilisé pour alimenter les vérins de levage de bac. / 2

... Distributeur 6/3 à centre ouvert. Commande par levier et rappel par ressort

Question 27 : A l'aide du document ressource, IDENTIFIER le type de vérin utilisé pour assurer la fonction relevage du bac / 2

Vérin double effet

Question 28 : REPRÉSENTER, sur le schéma hydraulique ci-contre, le distributeur alimentant les vérins de relevage en position « levage du bac » / 6

Question 29 : Sur le schéma hydraulique ci-contre, REPASSER :

- En rouge, le circuit de haute pression
- En vert, le circuit de retour

2) Calcul de l'effort axial développé par le vérin de levage (3)

OBJECTIF : VALIDER la capacité des vérins de levage (3) à lever le bac de ramassage (5)

Question 30 : A l'aide du document ressource, RELEVER la valeur de la pression de tarage d'activation de la soupape de décharge du système de levage du bac. / 4

Pression de tarage comprise entre 10.79 et 11.77 MPa, soit 110 à 120 kg/cm²

Question 31 : CALCULER la surface du piston du vérin de relevage / 6

$S = \frac{\pi \times D^2}{4}$
 $S = \frac{\pi \times 4^2}{4}$ $S = 12,57 \text{ cm}^2$

Question 32 : CALCULER l'effort maximum développé par le vérin de levage (3) sous une pression de 120 bars. / 6

$F = P \times S$
 $F = 120 \times 12,57$ $F = 1508 \text{ daN}$

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 33 : RAPPELER la valeur de l'effort $M_{3/2}$, exercé par le vérin (3) sur le bras inférieur (2), nécessaire à la levée du bac de ramassage (5).

$\| M_{3/2} \| = \dots\dots\dots 4850 \dots\dots\dots N$ / 1

Question 34 : EN DÉDUIRE sur la capacité du vérin de levage (3) à lever le bac de ramassage (5). **JUSTIFIER.**

VALIDE NON VALIDE

.....Le vérin développe un effort de 15080 N lorsqu'il est soumis à une pression de 120 bars alors que l'effort nécessaire au levage du bac n'est que de 4850 N / 3

Question 35 : Est-il nécessaire de changer les vérins de levage du bac ? Si oui rechercher la référence correspondante à l'aide du document ressource et **JUSTIFIER.**

OUI NON

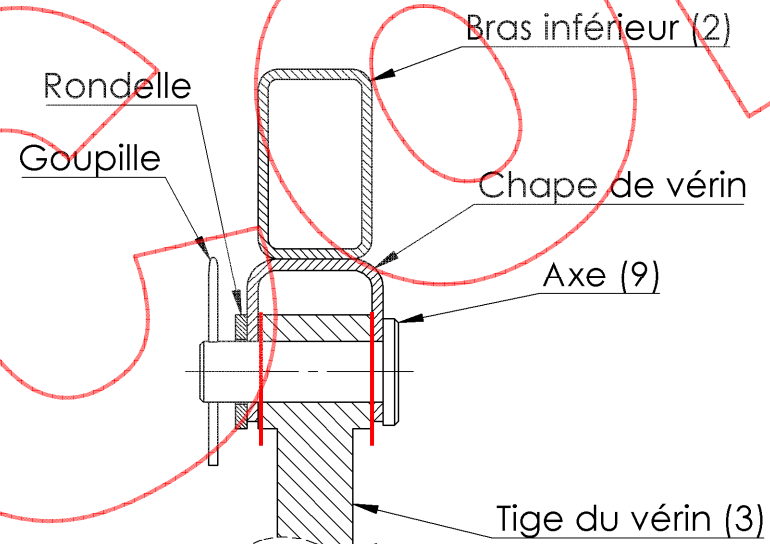
.....Oui, il est nécessaire de remplacer les vérins de levage du bac car ceux-ci peuvent développer l'effort utile au levage du bac mais leur course n'est pas suffisante....
...Le vérin à sélectionner porte la référence VDE 37501..... / 4

ÉTUDE DE RESISTANCE DES MATÉRIAUX

OBJECTIF : VALIDER la dimension des axes (9) soumis à l'action de 5 000 N des vérins.

Hypothèses :

- L'axe(9) a un diamètre de 14 mm.
- Le matériau de l'axe(9) est : S355.
- Résistance élastique S355 = 355 MPa.
- Le coefficient de sécurité est égal à 4.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question 36 : IDENTIFIER la sollicitation à laquelle l'axe (9) est soumis : / 2

Traction	Compression	Cisaillement	Flexion	Torsion
----------	-------------	---------------------	---------	---------

Question 37 : IDENTIFIER par un trait, sur la figure ci-dessous, la ou les sections sollicitées. / 2

Question 38 : CALCULER la surface totale sollicitée. / 3

$S = 2 \times \pi \times R^2 = 2 \times \pi \times 7^2$
Surface totale sollicitée = 307mm²

Question 39 : CALCULER la résistance élastique au glissement Reg de ce matériau. (On rappelle que $Reg = 0,7 \times Re$) / 3

$Reg = 0,7 \times Re = 0,7 \times 355$
 $Reg = \dots\dots\dots 248,5 \dots\dots\dots MPa$

Question 40 : CALCULER la résistance pratique au glissement Rpg de ce matériau. / 3

$Rpg = Reg / k = 248,5 / 4$
 $Rpg = \dots\dots\dots 62,125 \dots\dots\dots MPa$

Question 41 : CALCULER la contrainte τ que subit l'axe (9). / 3

$\tau = T / S = 5000 / 307$
 $\tau = \dots\dots\dots 16,28 \dots\dots\dots MPa$

Question 42 : DONNER la condition de résistance de l'axe (9). / 2

$\tau < Rpg$

Question 43 : EN CONCLURE si la condition de résistance de l'axe est vérifiée. **JUSTIFIER.**

VALIDE NON VALIDE

$16,28 < 62,5$ donc $\tau < Rpg$

/ 4