

TONDEUSE FAIRWAY 405



**E1 : ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET
TECHNIQUE**

SOUS-ÉPREUVE E 11 : ETUDE D'UN SYSTEME TECHNIQUE

- Unité U 11 -

DOSSIER TRAVAIL

| | |
|--------------------|------------|
| Mise en situation | /4 |
| Partie Analyse | /22 |
| Partie Cinématique | /40 |
| Partie Statique | /24 |
| Partie R.D.M | /10 |
| Total | /100 |
| Note | /20 |

♦ **DOSSIER TRAVAIL : identifié DT, numéroté DT 1/13 à DT 13/13**
CALCULATRICE AUTORISÉE

Le dossier travail est à rendre par le candidat en fin d'épreuve et sera agrafé à une feuille de copie par le centre d'examen

| | | |
|--|--------------------------------|---------------------|
| BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL Maintenance des Matériels | | |
| Options A, B et C | E1 – SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE | Sous-épreuve : E 11 |
| Session : 2015 | Durée : 3 heures | Unité : U 11 |
| Repère : 1506 MM ST11 S | Coefficient : 2 | Dossier Travail |

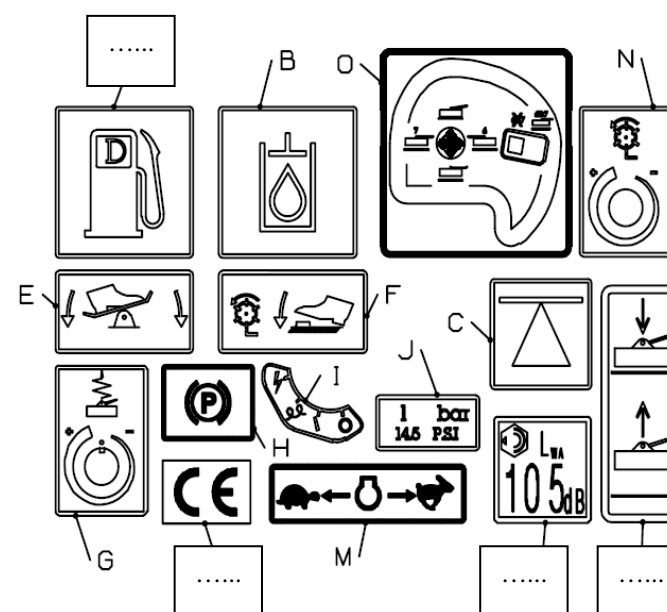
MISE EN SITUATION :

Vous réceptionnez un véhicule neuf et vous devez coller les différents pictogrammes sur ce dernier avant de le livrer à votre client.

Question n° 1 :

En vous aidant de la nomenclature, compléter les quatre repères manquants sur les pictogrammes ci dessous :

... / 4



| Rep | Description |
|-----|-------------------------------------|
| A | Jauge de Diesel |
| B | Niveau Huile Hydraulique |
| C | Position du Cric |
| D | Montée/descente des unités de coupe |
| E | Pédale accélérateur |
| F | Vitesse de tonte |
| G | Report de charge |
| H | Frein de Parking |
| I | Interrupteur d'allumage |
| J | Pression des pneus |
| K | Homologation CE |
| L | Niveau de puissance sonore maxi. |
| M | Tr/min du moteur |
| N | Vitesse des cylindres de coupe |
| O | Commande de Joystick |

PROBLEMATIQUES :

**Quelques jours plus tard, le client se plaint d'une mauvaise qualité de la coupe.
De plus le système de dépliage des ailes latérales lui semble trop brutal.**

PARTIE ANALYSE

Dans cette partie, vous allez analyser les documents et schémas qui vous sont fournis par le fabricant de cette machine dans le but d'identifier son fonctionnement.

Question n° 2 :

A l'aide des documents ressources DR 1/6, DR 2/6, DR 3/6 et DR 4/6, sur le schéma hydraulique général ci contre, entourer les éléments suivants :

EN NOIR :

- La pompe de traction (alimentant les moteurs de roues)
- Les moteurs de roues

... / 2

EN VERT :

- La pompe de coupe (alimentant les unités de coupe)
- Les moteurs de coupe

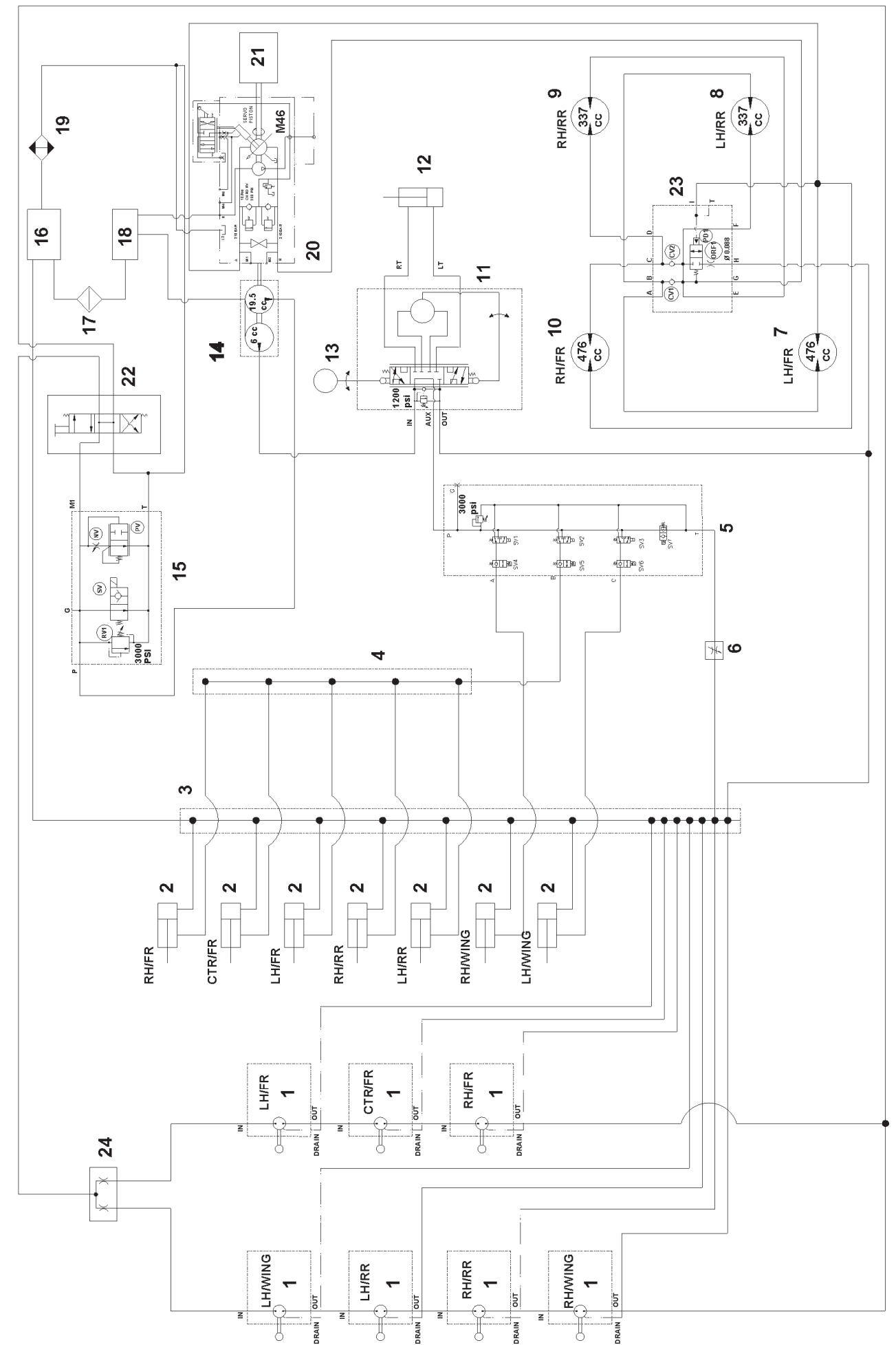
... / 2

Question n° 3 :

Compléter le tableau ci-dessous

| Élément | Type de pompe | Cylindrée | Pression d'utilisation en PSI |
|--------------------|---------------|-----------|-------------------------------|
| Pompe de traction | | | |
| Pompe de coupe | | | |
| Pompe de direction | | | |

... / 4,5



CIRCUIT HYDRAULIQUE DE TRACTION DE LA TONDEUSE

Question n° 4 : Travail à réaliser sur le document ci contre

... / 2

Repassez en trait **ROUGE** le circuit d'alimentation en huile haute pression des moteurs de roues en Marche AVANT

Question n° 5 : Travail à réaliser sur le document ci contre

... / 2

Repassez en trait **BLEU** le circuit de retour d'huile basse pression des moteurs de roues en marche AVANT

Question n° 6 :

... / 1

Comment sont montés les moteurs de traction avant ? Cochez la bonne réponse.

En Série

En Parallèle

Question n° 7 :

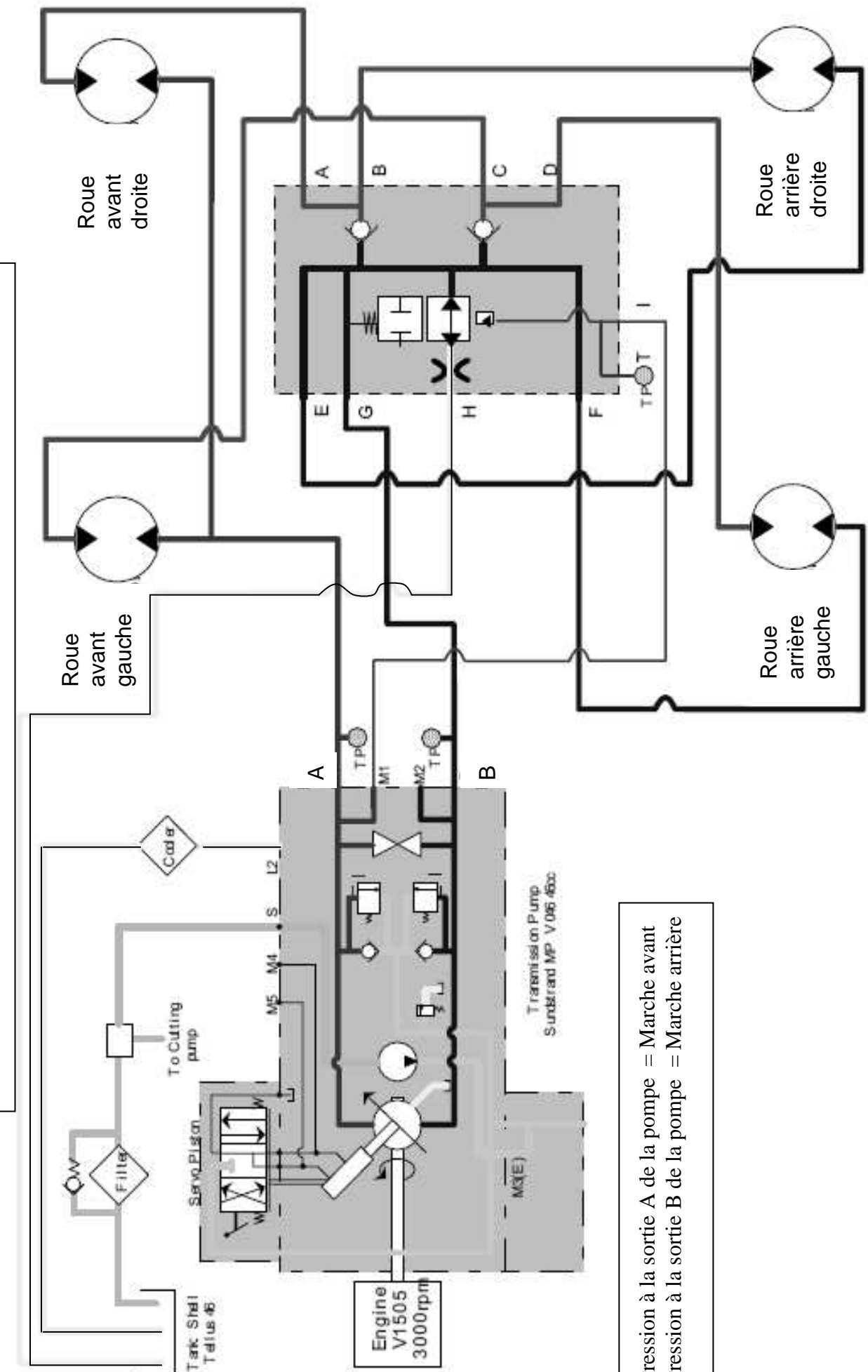
... / 1

Comment sont montés les moteurs de traction avant droit et arrière droit ? Cochez la bonne réponse.

En Série

En Parallèle

FAIRWAY 405 CIRCUIT HYDRAULIQUE DE TRACTION



Pression à la sortie A de la pompe = Marche avant
Pression à la sortie B de la pompe = Marche arrière

CIRCUIT HYDRAULIQUE DE COUPE

Question n° 8 : Travail à réaliser sur le document ci contre

... / 2

Repassez en trait **ROUGE** le circuit d'alimentation en huile haute pression des moteurs de coupe entre la sortie de la pompe et l'entrée des moteurs.

... / 2

Question n° 9 : Travail à réaliser sur le document ci contre

Repassez en trait **BLEU** le circuit de retour d'huile basse pression des moteurs de coupe entre la sortie des moteurs de coupe et le réservoir d'huile.

... / 2

Question n° 10 :

Comment sont montés les moteurs de coupe 5 ,1, et 4 ? Cochez la bonne réponse.

En Série

En Parallèle

... / 1,5

Question n° 11 :

Quel est l'intérêt de ce type de montage pour les moteurs 5 ,1 , et 4 ?

.....

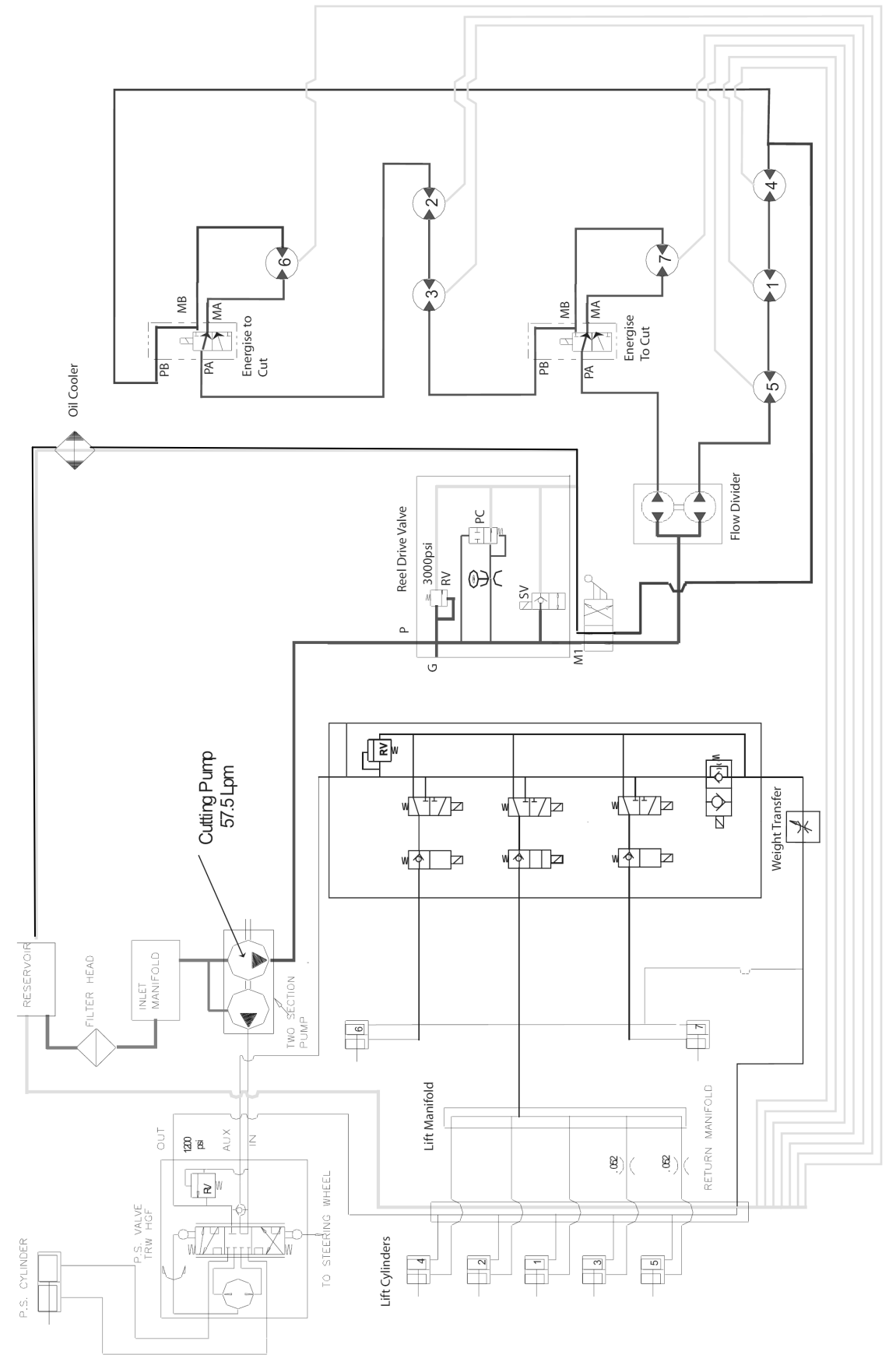
.....

.....

.....

.....

FAIRWAY 405 CIRCUIT HYDRAULIQUE DE COUPE

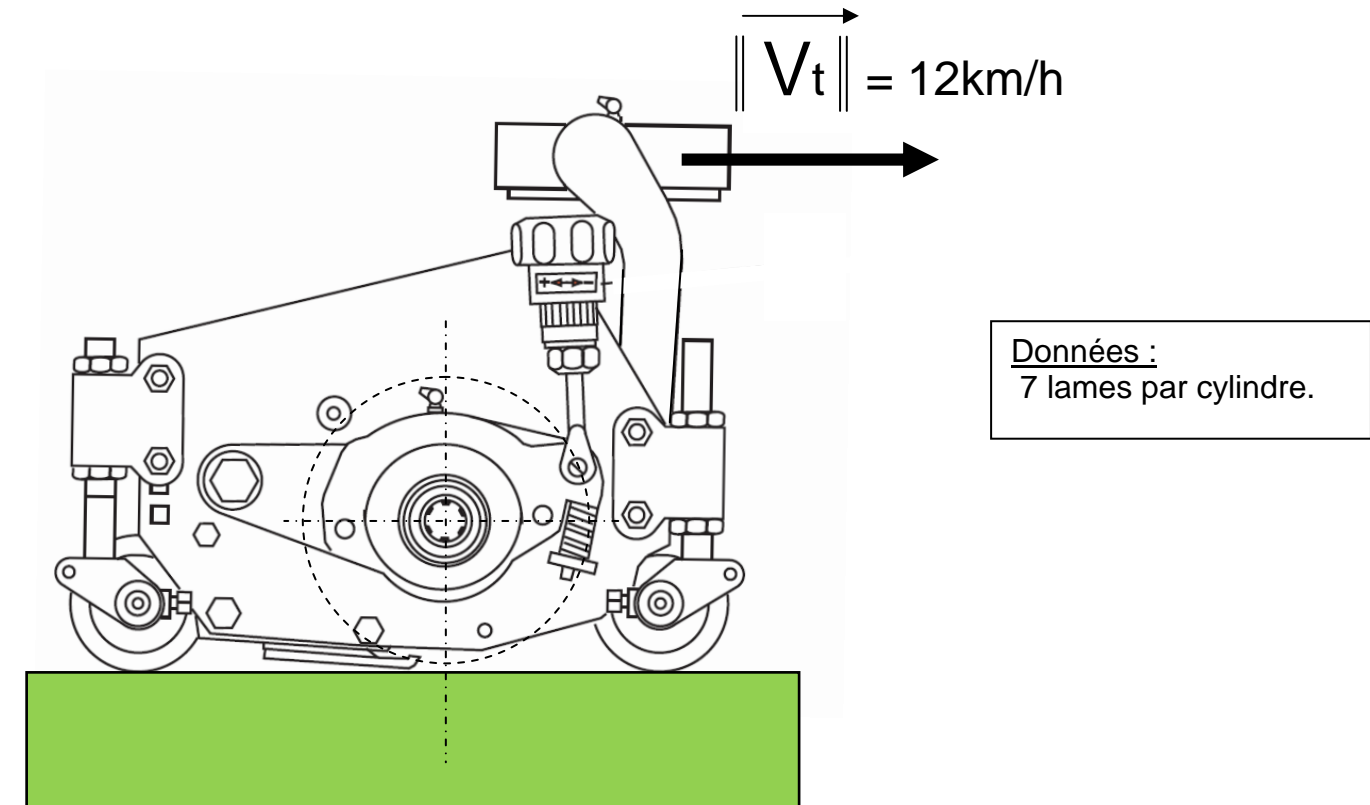


PARTIE CINEMATIQUE

Problématique :

Votre client se plaint que la tonte des fairway est irrégulière. Il vous dit que la surface tondue « ondule » et forme des « vagues ».
Selon lui, la tondeuse ne réalise pas les 46 coupes par mètre à une vitesse de 12km/h...

Dans un premier temps, vous allez vérifier à quelle vitesse de rotation le cylindre de coupe doit tourner afin d'effectuer 46 coupes par mètre à 12km/h



Question n° 12 :

... / 2

Convertissez la vitesse d'avance V_t de la tondeuse (12km/h) en mètres/seconde : (arrondir votre résultat à 2 chiffres après la virgule)

.....
.....
.....

$V_t = \dots\dots\dots \text{ m/s}$

Question n° 13 :

... / 2

Combien de secondes faut-il à la tondeuse pour parcourir un mètre ? (arrondir votre résultat à 2 chiffres après la virgule)

.....
.....

$t = \dots\dots\dots \text{ s}$

Question n° 14 :

Combien de tours doit faire le cylindre de coupe afin d'effectuer 46 coupes ? (arrondir votre résultat à 2 chiffres après la virgule)

.....
.....
.....

N =..... tours ... / 2

Question n° 15 :

Calculer la fréquence de rotation (**N coupe**) du cylindre de coupe en tr/min pour effectuer 46 coupes par mètre à 12km/heure ? (arrondir votre résultat à l'unité).....

.....
.....
.....

N coupe =..... t/min ... / 2

Dans un second temps, vous cherchez la fiche technique des moteurs hydraulique de coupe. Les moteurs sont de type TE 36 (voir DR 6/6).

Question n° 16 :

Que constatez vous en consultant la fiche technique du moteur concernant la fréquence de rotation ?

.....
.....
.....
.....

... / 2

Question n° 17 :

Pour cette question on prendra une vitesse de rotation des moteurs de coupes de 1350 tours/min.

Calculer le débit nécessaire **Qm** d'alimentation des moteurs de coupe. (arrondir votre résultat à 1 chiffre après la virgule)

.....
.....
.....

Qm =..... L / min ... / 2

Question n° 18 :

En vous aidant des ressources DR 3/6 et DR 4/6 et pour que la fréquence de rotation des moteurs de coupe soit correcte, il faut que le débit **Qp** en sortie de pompe de coupe soit : (entourez la bonne case) ... / 1

| | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Qp = 2 x Qm | Qp = 3 x Qm | Qp = 4 x Qm | Qp = 7 x Qm |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|

Question n° 19 :

... / 2

On branche un débitmètre en sortie de pompe et on mesure **Qp = 1,3 x Qm**

En quoi ce débit mesuré peut-il influencer la qualité de la coupe de l'herbe ?

.....
.....

Question n°20 :

... / 2

Dans l'état actuel du véhicule, que conseillez-vous à votre client ? (Cochez les cases sachant que plusieurs réponses sont possibles)

- Avancer moins vite
- Avancer plus vite
- Augmenter le nombre de lames par cylindre
- Diminuer le nombre de lames par cylindre

ETUDE DU SYSTEME DE RELEVAGE LATERAL

Le relevage des unités de coupe latérale rep.(4) est assuré par une aile rep.(3) actionnées par un vérin double effet rep.(1+2).
 Pour cette étude, on supposera que 3 et 4 sont liés .

Problématique :

On souhaite que l'accostage de l'unité de coupe se fasse en douceur sur le sol. Pour cela on souhaite diminuer la vitesse de descente de celle-ci et la limiter à 0,5 m/s. Nous sommes donc en phase de DESCENTE !

L'objectif de cette étude est de vous faire déterminer la vitesse de sortie de tige du vérin

afin que $\| \vec{V}_{G \in 3+4 / 0} \| = 0,5 \text{ m/s}$

On donne : $\| \vec{V}_{G \in 3+4 / 0} \| = 0,5 \text{ m/s}$ et Echelle des vitesses : 1cm \rightarrow 0,05 m/s

Question n° 21 :

Quelle est la nature du mouvement de la pièce 2 par rapport à la pièce 1 ?

.....

... / 2

Question n° 22 :

Quelle est la nature du mouvement du corps de vérin rep.(1) par rapport au châssis rep.(0) ?

.....

... / 2

Question n° 23 :

Quelle est la nature du mouvement de l'ensemble 3+4 par rapport au châssis rep.(0)?

.....

... / 2

Question n° 24 :

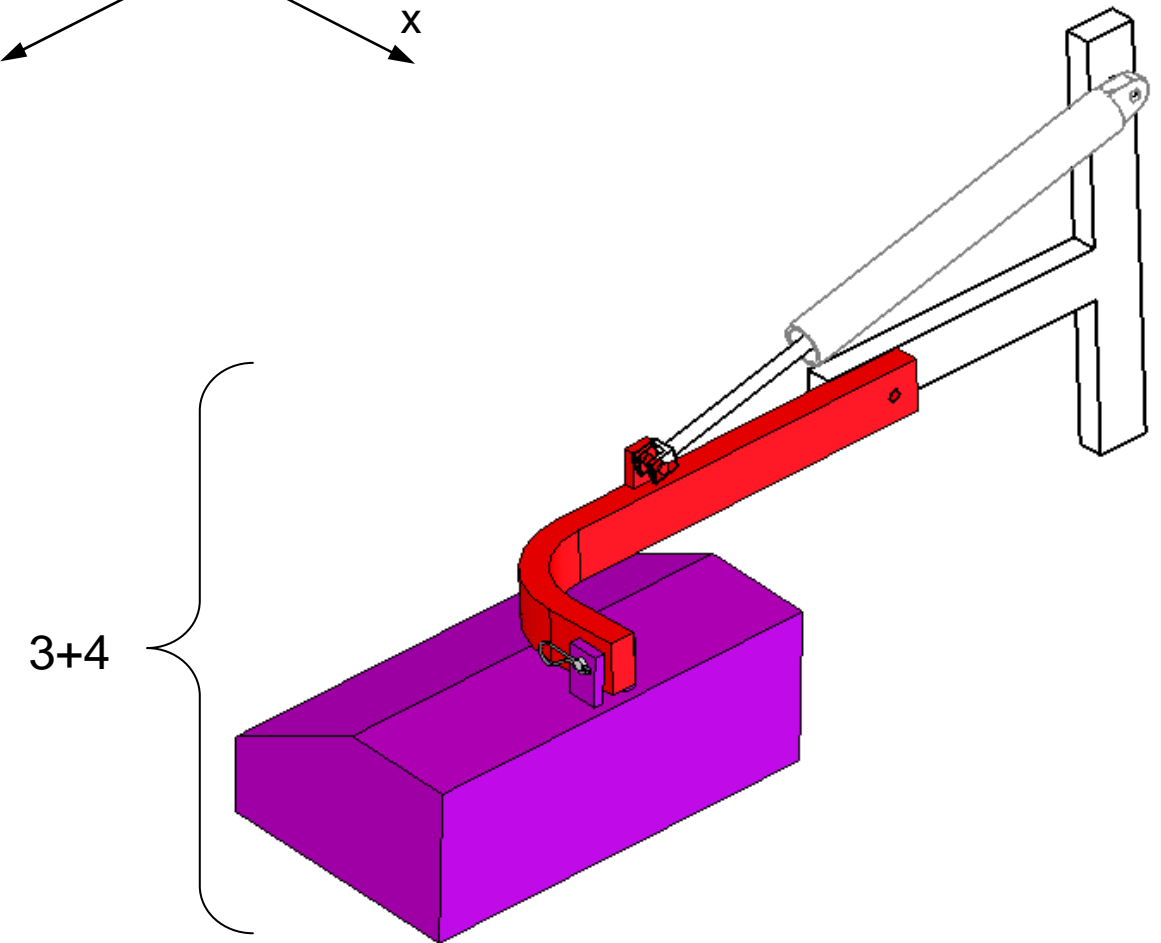
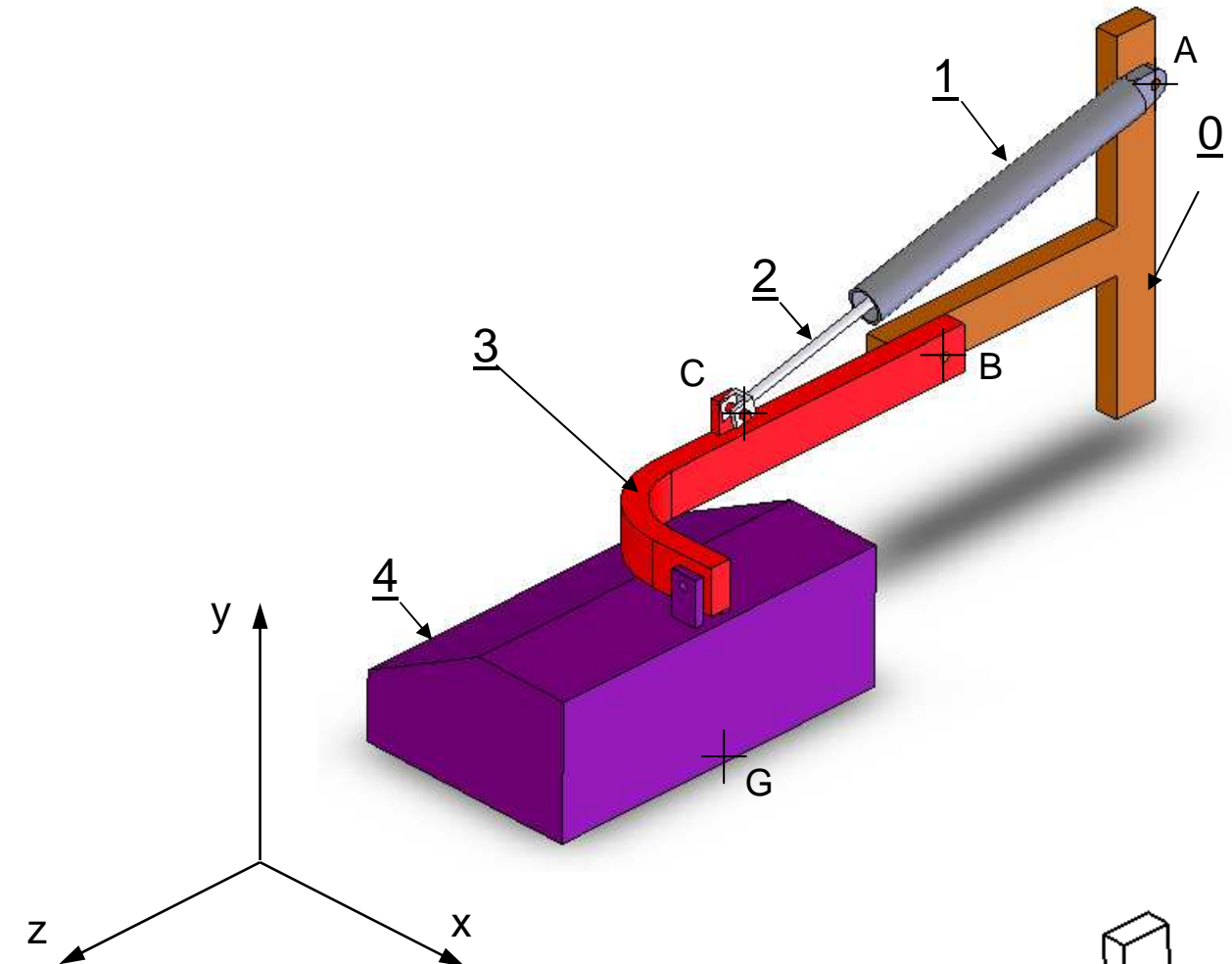
Tracez la trajectoire $T_{C \in 3+4 / 0}$ et **nommez la** sur la figure en plan page 9/13.

... / 2

Question n° 25 :

Tracez la trajectoire $T_{C \in 2 / 1}$ et **nommez la** sur la figure en plan page 9/13.

... / 2



**RAPPEL : On considère 3 et 4 comme une seule et même pièce !
Le système est observé en phase descente.**

Question n° 26 : Répondre sur la figure en page suivante (DT 9/13)

Tracez la trajectoire $T_{G \in 3+4/0}$ et nommez la.

... / 2

Question n° 27 : Répondre sur la figure en page suivante.

Tracez la vitesse $\vec{V}_{G \in 4/0}$ à l'échelle donnée et nommez la.

... / 2

Question n° 28 : Répondre sur la figure en page suivante.

Tracez la trajectoire $T_{C \in 1/0}$ et nommez la.

... / 2

Question n° 29 : Répondre sur la figure en page suivante.

Tracez la droite support de la vitesse $\vec{V}_{C \in 1/0}$.

... / 2

Question n° 30 : Répondre sur la figure en page suivante.

A l'aide de la méthode du triangle des vitesses(ou champ des vecteurs vitesse)
Tracez la vitesse $\vec{V}_{C \in 3+4/0}$.

... / 1.5

Question n° 31 : Comparer $\vec{V}_{C \in 3+4/0}$ et $\vec{V}_{C \in 2/0}$. Que peut-on conclure ?

... / 1.5

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Question n° 32 :

... / 2

A partir des conclusions de la question précédente, on vous donne la relation suivante :

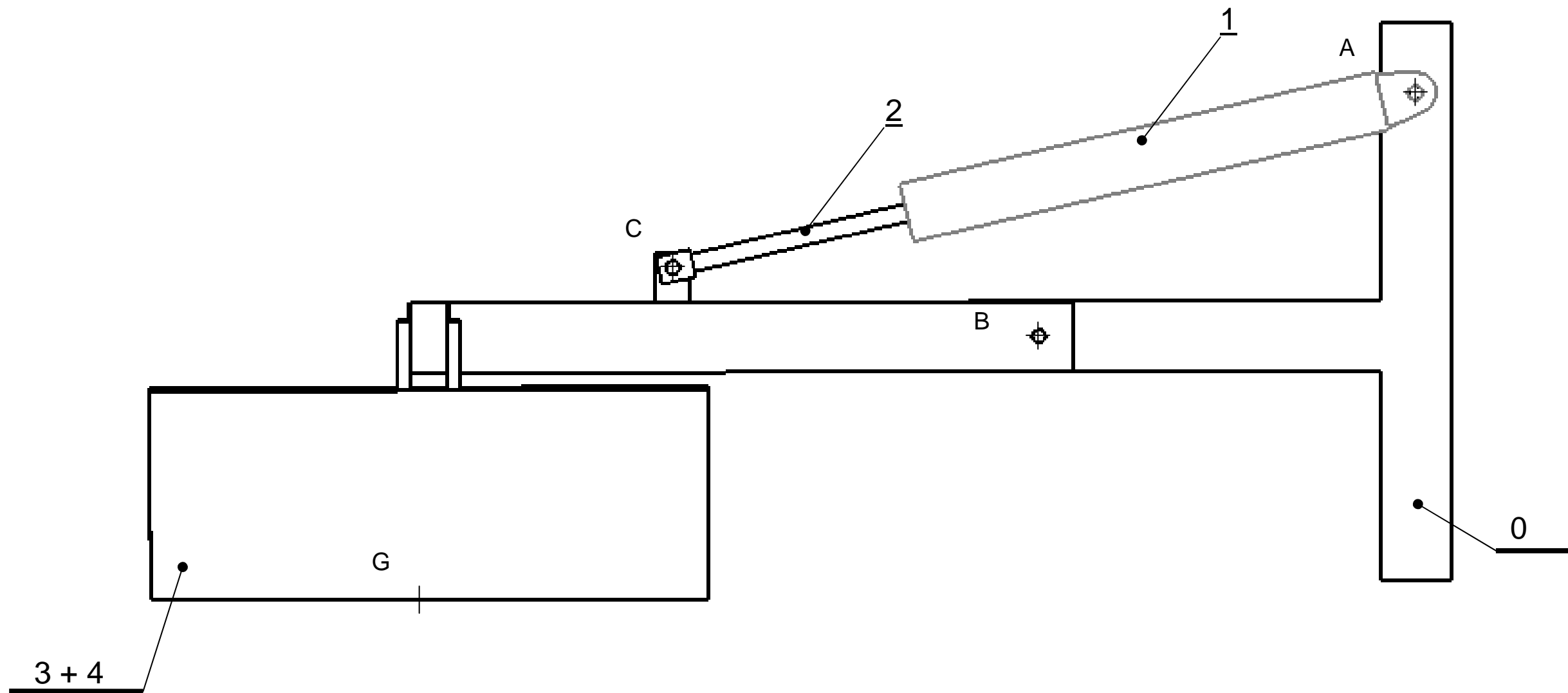
$$\vec{V}_{C \in 3+4/0} = \vec{V}_{C \in 2/1} + \vec{V}_{C \in 1/0}$$

Tracer cette somme de vecteur et déduire graphiquement la vitesse $\vec{V}_{C \in 2/1}$ sur la figure en page suivante. (arrondir votre résultat à 2 chiffres après la virgule)

$$\|\vec{V}_{C \in 2/1}\| = \dots\dots\dots\text{m/s}$$

Vitesse de sortie de tige du vérin = m/s

Echelle des vitesses : 1cm → 0,05 m/s

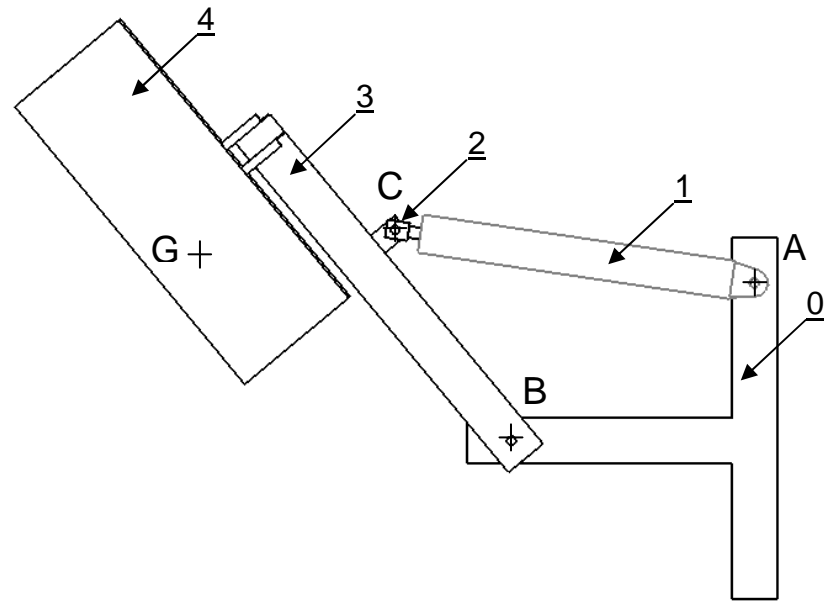


PARTIE STATIQUE

L'objectif de cette étude est de calculer la pression hydraulique nécessaire dans le vérin 1+2 afin que l'unité de coupe reste dans la position relevée.
Le châssis (0) est représenté simplifié.

Données :

- Une aile (3) + unité de coupe (4) pèse 80kg.
- Le poids de (3+4) s'appelle P et s'applique au point G.



Question n° 33 :

Calculez le poids de l'unité de coupe : (prendre $g = 10 \text{ N/kg}$)

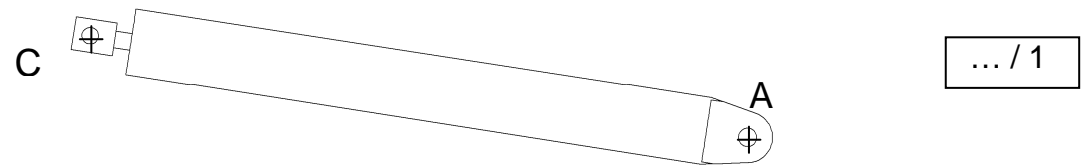
.....
.....

$\|\vec{P}\| = \dots\dots\dots$... / 1

On isole le vérin 1 + 2 :

Question n° 34 :

Placer et nommer les actions mécaniques s'appliquant au vérin sur le schéma ci-dessous.
(on ne demande pas de respecter les échelles pour cette question)



Question n° 35 :

Énoncer le théorème issu du principe fondamental de la statique pour l'ensemble 1+2.

.....
.....
.....

... / 2

Question n° 36 :

Compléter le tableau des actions mécaniques s'appliquant au vérin (1+2).
Mettre un « ? » dans les cases que vous ne pouvez pas remplir à ce stade de l'étude.

... / 2,5

| Action mécanique | Point d'application | Droite d'action | Sens | Intensité (N) |
|------------------|---------------------|-----------------|------|---------------|
| | | | | |
| | | | | |

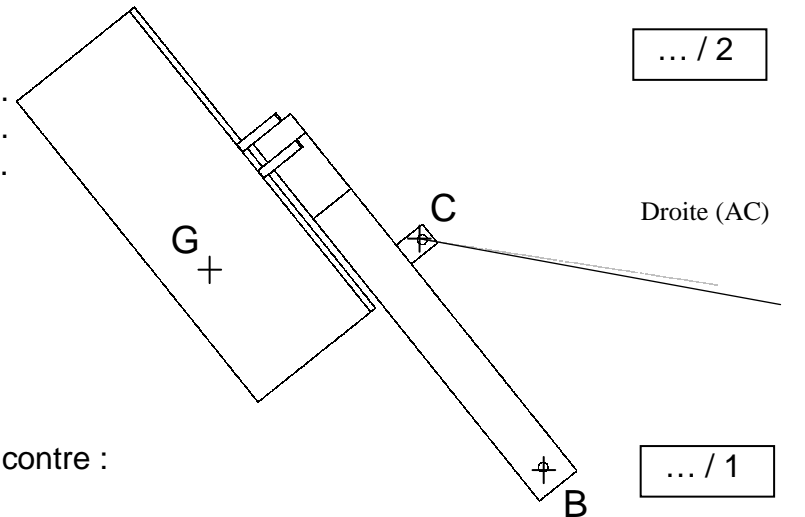
On isole l'ensemble aile + unité de coupe (3+4) :

Question n° 37 :

Énoncer le théorème issu du principe fondamental de la statique s'appliquant à l'ensemble (3+4) :

.....
.....
.....
.....
.....

... / 2



Question n°38 :

Placer et nommer l'action P sur la figure ci contre :
Echelle : 1cm \rightarrow 200 N

... / 1

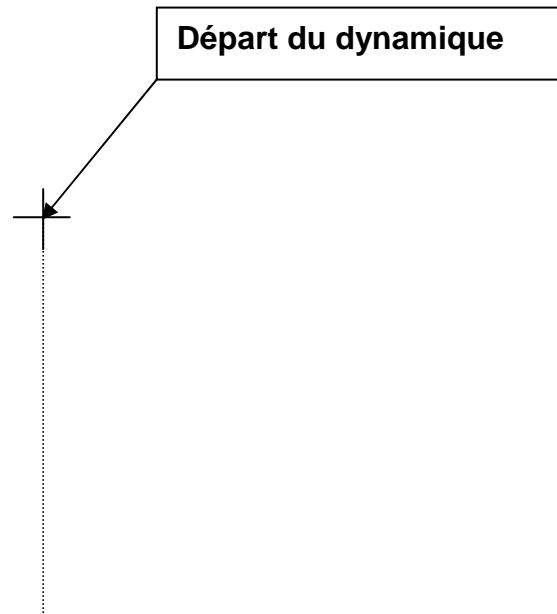
Question n°39 :

Compléter le tableau des actions mécaniques s'appliquant à l'ensemble (3+4).
Mettre un « ? » dans les cases que vous ne pouvez pas remplir à ce stade de l'étude.

... / 3,5

| Action mécanique | Point d'application | Droite d'action | Sens | Intensité (N) |
|------------------|---------------------|-----------------|------|---------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

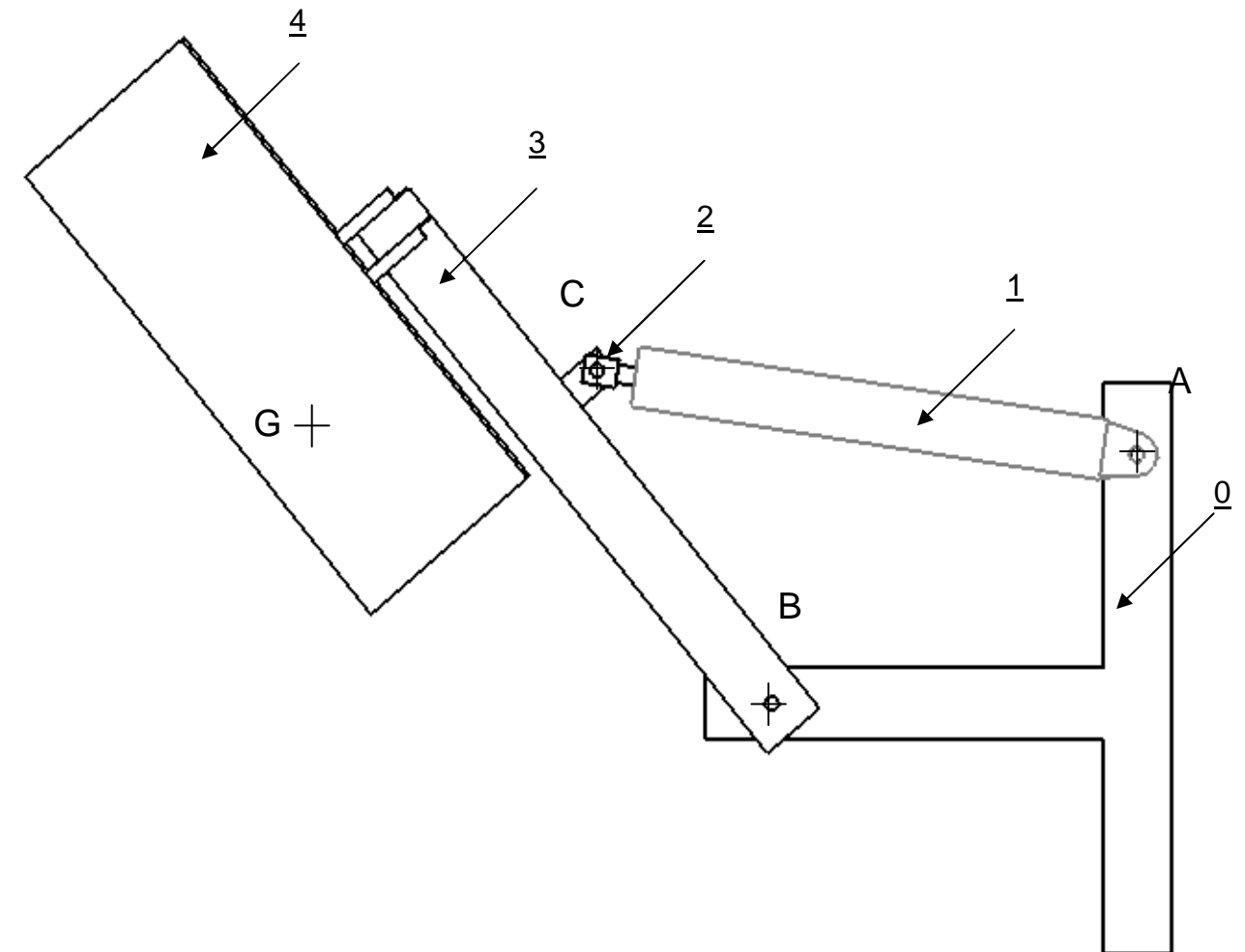
Echelle des forces 1cm → 100 N (échelle donnée)



Question n° 40 :

Tracez le dynamique des forces afin de déterminer les actions mécaniques en B et C.

... / 4



Question n° 41 :

Complétez les 2 tableaux ci-dessous en reportant vos résultats précédents, ainsi que ceux donnés par le dynamique des forces de la page précédente.
(il ne doit plus y avoir de « ? » dans les cases de ses deux tableaux !)

Tableau récapitulatif des Actions mécaniques agissant sur l'ensemble 3+4

| Action mécanique | Point d'application | Droite d'action | Sens | Intensité (N) |
|------------------|---------------------|-----------------|------|---------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

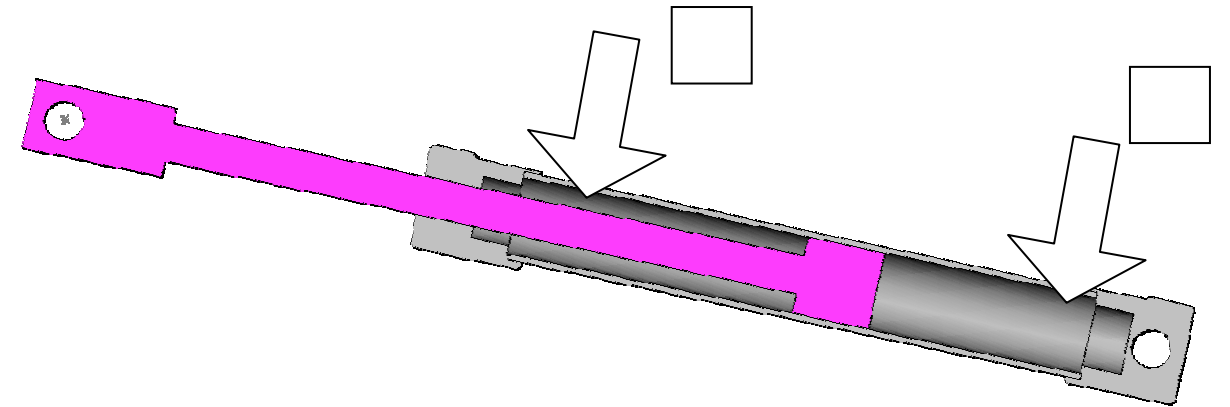
Tableau récapitulatif des Actions mécaniques agissant sur le vérin 1+2

| Action mécanique | Point d'application | Droite d'action | Sens | Intensité (N) |
|------------------|---------------------|-----------------|------|---------------|
| | | | | |
| | | | | |

... / 2

Question n° 42 :

Cochez dans quel orifice, il faut envoyer la pression d'huile afin de maintenir l'unité de coupe relevée.



... / 1

Question n° 43 :

On vous donne :
Le diamètre du piston = 40 mm
Le diamètre de la tige = 20 mm

Calculer la surface sur laquelle l'huile fait pression :

.....
.....
.....

S =mm²
S =cm²

... / 2

Question n° 44 :

Pour cette question vous prendrez F = 1 200 N

Calculer la pression d'alimentation du vérin qui lui permettra de fournir une force de 1 200 N :

.....
.....
.....

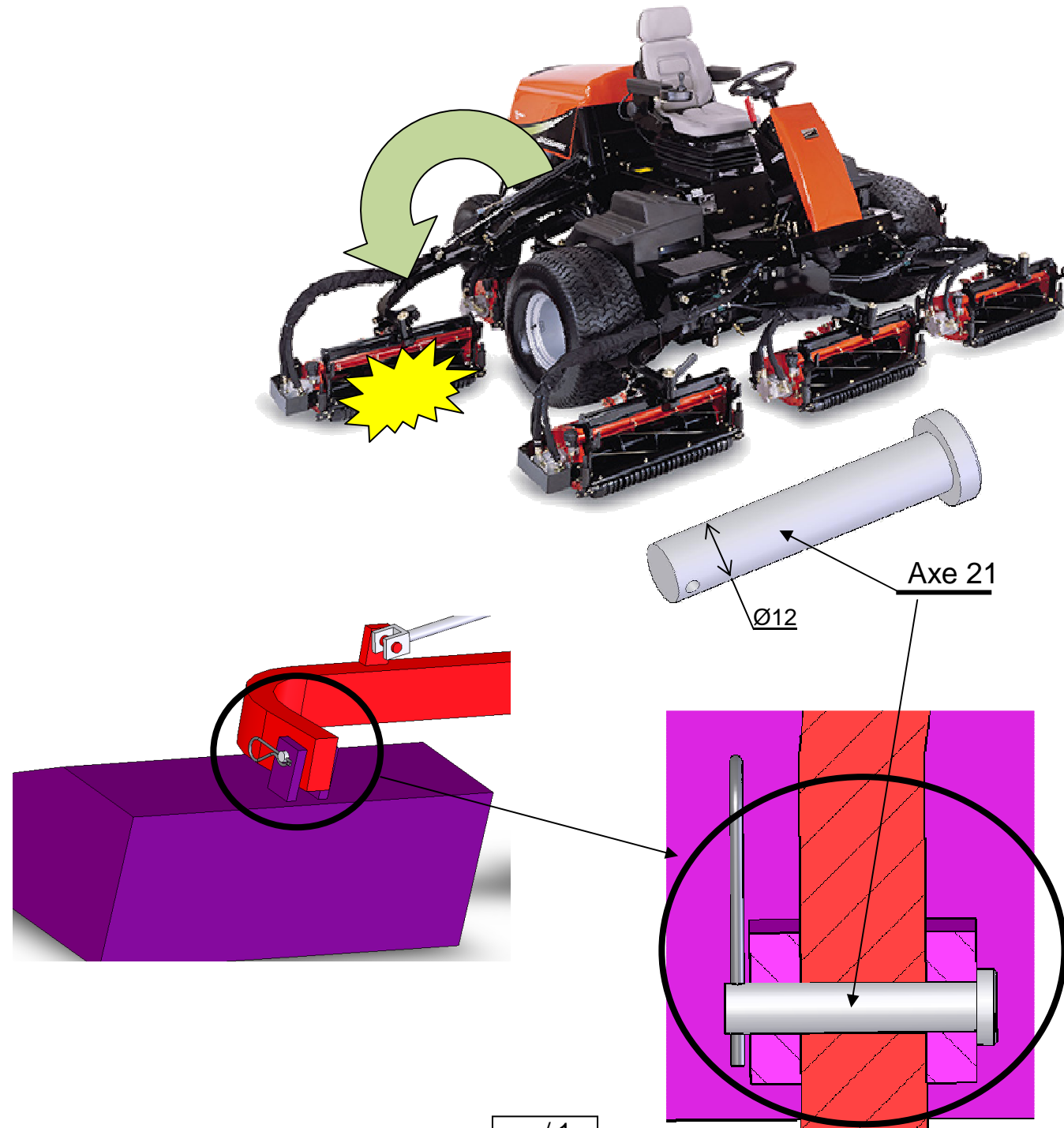
p =MPa
p =bars

... / 2

PARTIE RDM

PROBLEMATIQUE :

On suppose que l'unité de coupe heurte violemment le sol en se dépliant et que l'axe 21 qui la lie avec le bras travaille en cisaillement.



... / 1

Question n° 45 :

Repassez en rouge la ou les sections cisailée(s) de l'axe 21 sur le schéma ci-dessus.

On donne :
 Le diamètre de l'axe 21 = 12 mm
 Reg de l'axe = 120 MPa
 c le coeff de sécurité = 4

Question n° 46 :

Calculez Rpg, le résistance pratique au glissement ?:

.....

Rpg =Mpa

... / 1

Question n° 47 :

Ecrire la condition de résistance appliquée à l'axe 21 :

.....

... / 2

Question n° 48 :

En déduire la contrainte tangentielle maximale que l'axe peut supporter :

.....

$\tau \leq$ Mpa

... / 2

Question n° 49 :

Calculez la surface totale cisailée. (arrondir votre résultat à 1 chiffre après la virgule)

.....

S =mm²

... / 2

Question n° 50 :

Calculez l'effort maximal que peut encaisser l'axe 21. (arrondir votre résultat à l'unité)

.....

T max =N

... / 2