

**E1 : ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET  
TECHNIQUE**

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

- Unité U 11 -

**DOSSIER TRAVAIL**

**Faucheuse débroussailleuse Prodigia 45**



Feuille DT 2/8			/9,5
Feuille DT 3/8	ANALYSE	/38	/10,5
Feuille DT 4/8			/18
Feuille DT 5/8			/11
Feuille DT 6/8 (statique)	STATIQUE	/21	/10
Feuille DT 6/8 (cinématique)			/4
Feuille DT 7/8	CINEMATIQUE	/21	/17
Total			/80
	<b>Note</b>		<b>/20</b>

♦ **DOSSIER TRAVAIL : identifié DT, numéroté DT 1/8 à DT 8/8**

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 : 2014	Durée : 3 heures	Unité : U 11
Repère : 1409-MM ST11	Coefficient : 2	DT 1/ 8

## PRESENTATION

Vous êtes chargé de la maintenance d'une faucheuse débroussailleuse de marque NOREMAT de type PRODIGIA 45 et de vérifier l'état d'usure des composants hydrauliques et mécanique. On vous demande dans un premier temps d'étudier le fonctionnement de la machine à l'aide de la documentation constructeur.

### Plaque constructeur :

<b>NOREMAT</b>		
Modèle : <b>PRODIGIA 45</b>	N° série :	<b>MF04</b>
Type : 020.H20.045.C30.P10.020		
Année : <b>2009</b>	masses en kg :	<b>895</b>
Vitesse maxi rotor en tr/min :		.....
Régime maxi de prise de force en tr/min :		<b>540</b>
<i>BP 60093 – 166 rue Ampère 54714 LUDRES cedex 33(0)3.83.25.69.60</i>		

Dans ce DOSSIER TRAVAIL, on vous demande de répondre aux questions de chaque partie à l'aide du dossier ressource.

Objectif des différentes parties :

- ✓ Partie analyse : déterminer la vitesse maxi du rotor en tr/min
- ✓ Partie statique : déterminer si le vérin de flèche 10 est bien capable de lever le groupe de fauchage.
- ✓ Partie cinématique : déterminer la trajectoire et la vitesse de l'outil afin d'éviter un obstacle.

## PARTIE ANALYSE

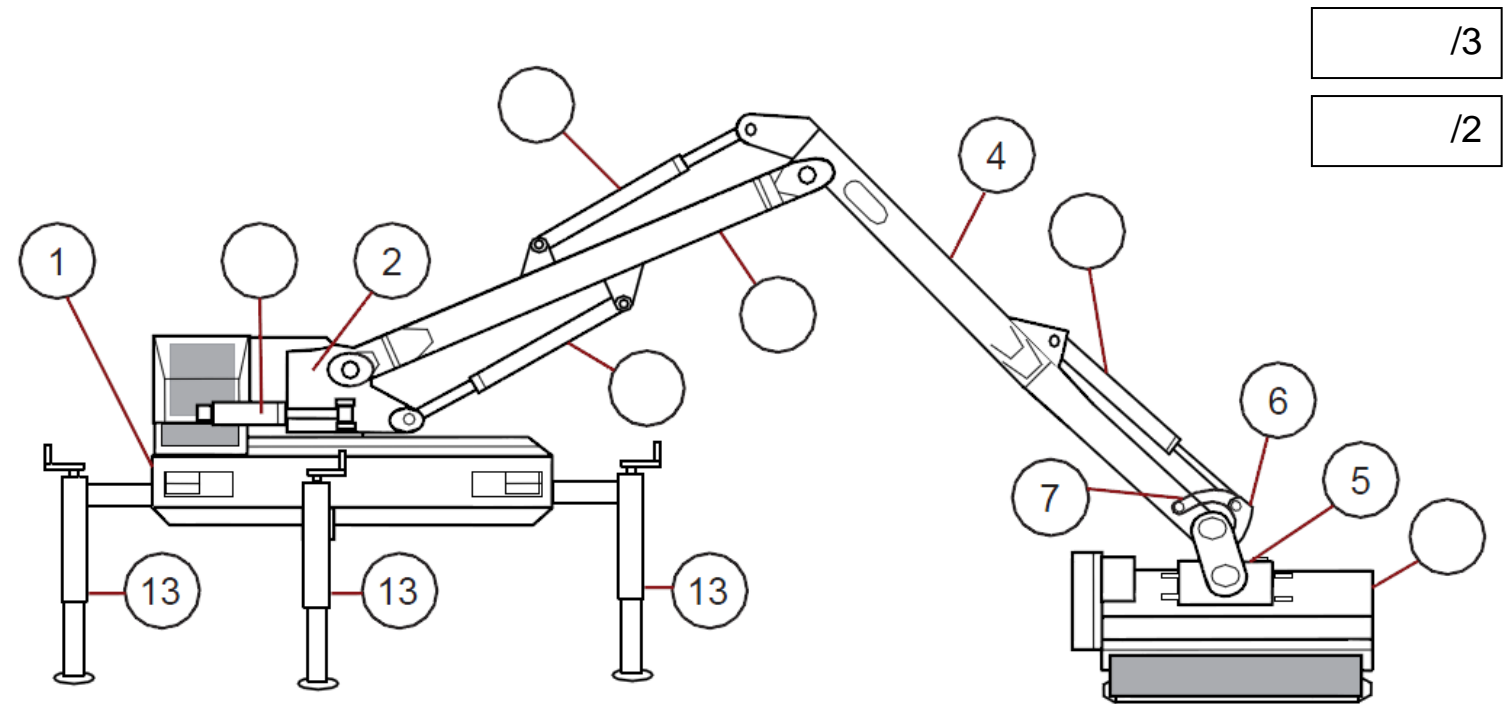
Arrondir vos résultats 3 chiffres après la virgule.

### Etude du système hydraulique de la débroussailleuse

#### **Question 1. Identification des composants.**

**Compléter la représentation de la faucheuse / débroussailleuse :**

- Ecrire les repères des composants dans les bulles correspondantes (voir DR n°2/6)
- Repérer les 8 points d'articulation des 4 vérins par les lettres appropriées (Voir points de graissage DR n°2/6)



/3

/2

#### **Question 2. Compléter la nomenclature du circuit hydraulique. (Voir DR 3/6)**

Repère	Désignation	Fonction
51	Moteur hydraulique à 2 sens de flux	Actionner le rotor
52	.....	.....
53	.....	.....
55	.....	.....
56	.....	.....
58	.....	Commander le sens de rotation du rotor

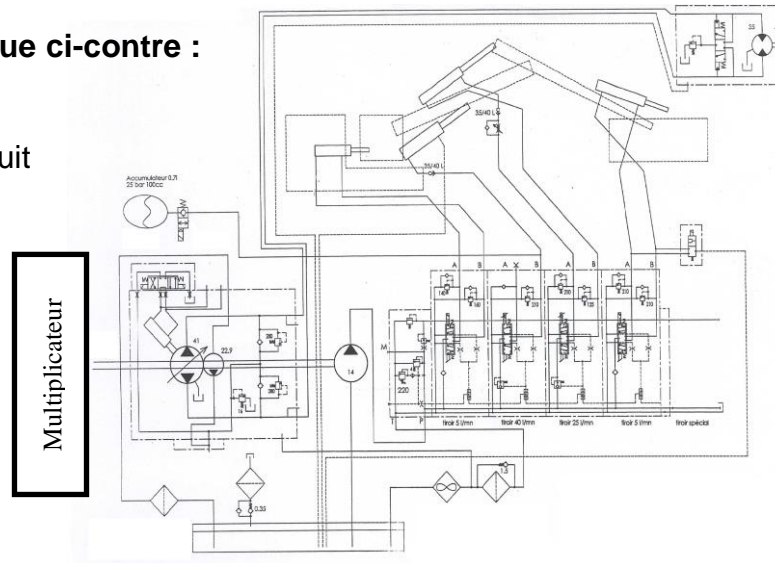
/4,5



**Question 3.** Sur le schéma hydraulique ci-contre :  
(Voir DR3/6)

➤ Entourer en rouge le circuit hydraulique qui commande le rotor

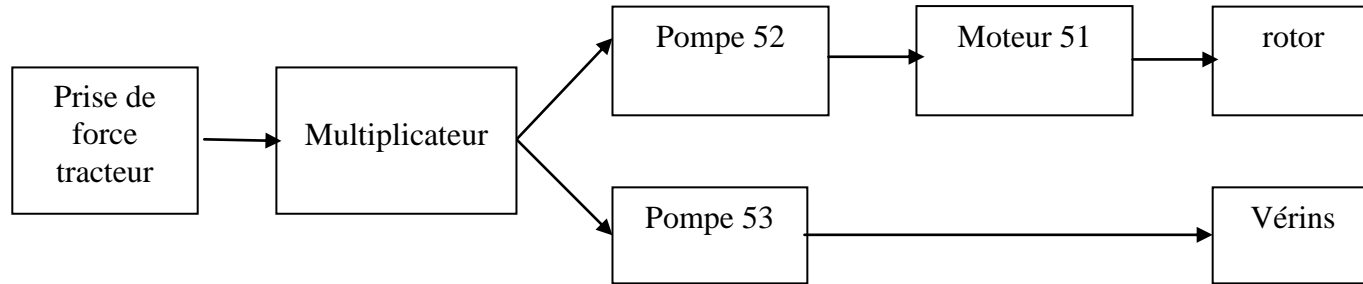
➤ Entourer en bleu le circuit hydraulique qui commande les mouvements du bras articulé.



/2

**Etude de la transmission mécanique du mouvement**

Chaîne de transmission de puissance.



**Question 4.** Retrouver la raison (r) du multiplicateur sachant que la fréquence de rotation de la pompe hydraulique du rotor est de 2160 tr/min (à partir du tableau DR4/6)

/1

**Question 5.** Quelle est alors la fréquence de rotation de l'arbre de sortie de la prise de force ?

/1,5

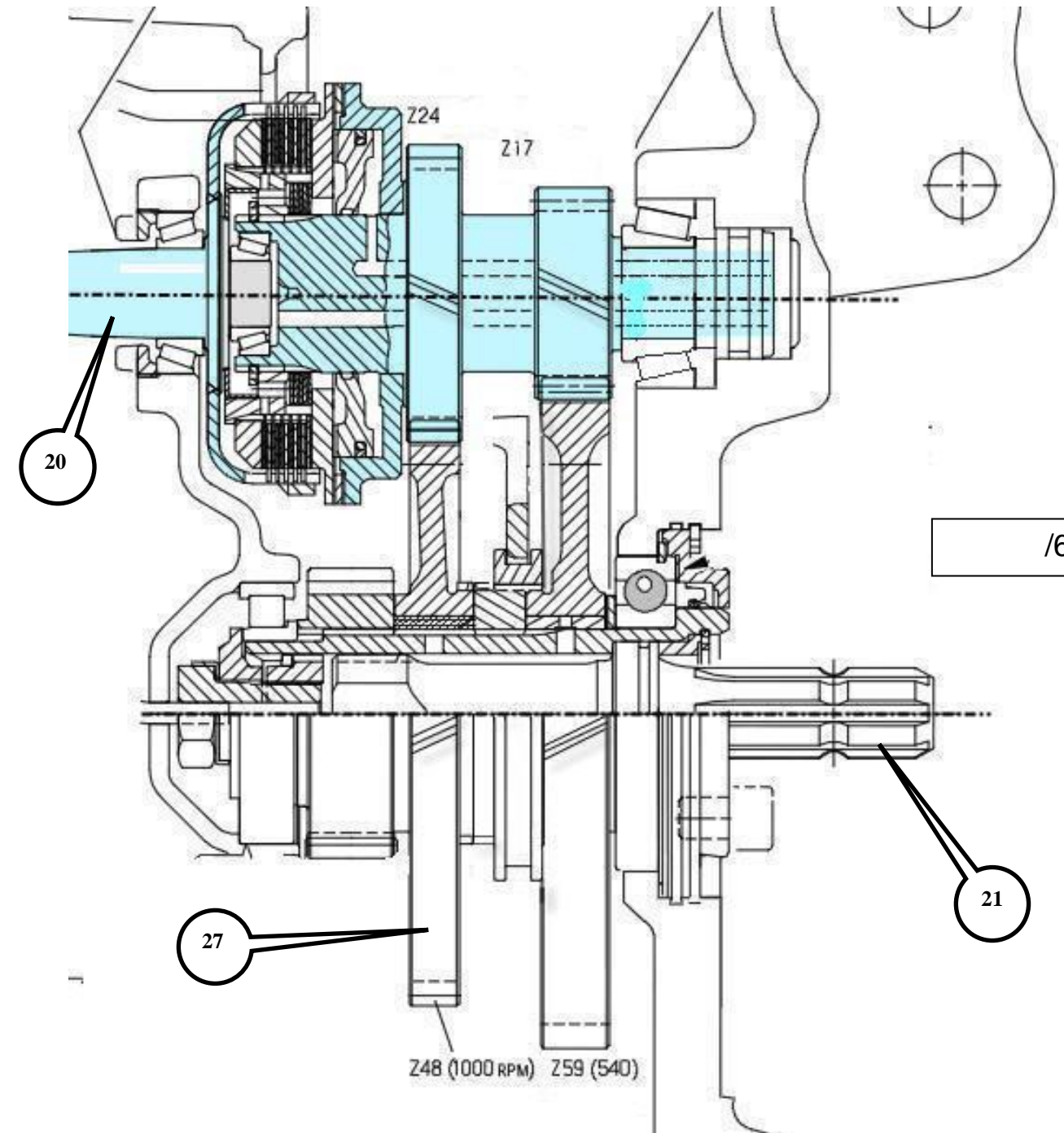
**Question 6.** Sur le dessin d'ensemble de la prise de force ci dessous, colorier les sous-ensembles pour la phase de fonctionnement suivante :

**Systeme embrayé, régime PDF 540 tr/min enclenché.**

- SE 1 : sous-ensemble lié au bâti Ne pas colorier
- SE 2 : sous-ensemble lié à l'arbre d'entrée 20 en rouge
- SE 3 : sous-ensemble lié à l'arbre de sortie 21 en vert
- SE 4 : sous-ensemble lié à la roue débrayée 27 en bleu

**Remarque :**

- Ni les éléments roulants, ni les pièces déformables ne doivent être coloriés.
- En ce qui concerne les roulements, seule la bague montée serrée sera coloriée avec la couleur appropriée. La bague glissante ne sera donc pas coloriée.



/6

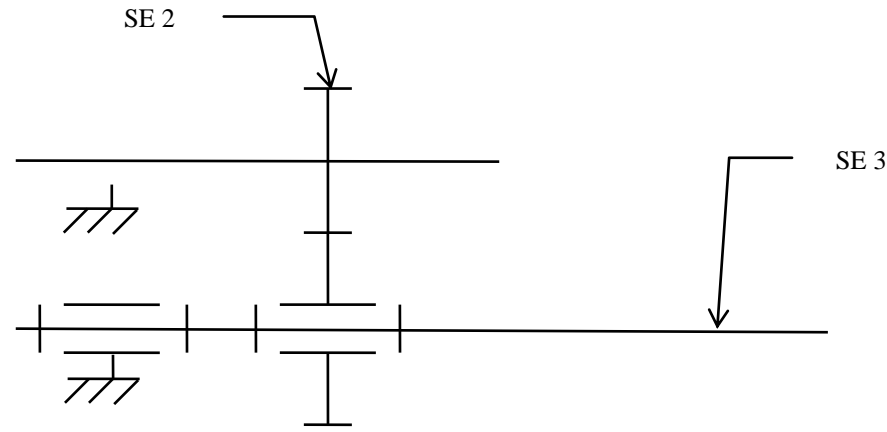
**Question 7.** A partir de la décomposition en sous-ensemble de la question 6 :  
**Système embrayé, régime PDF 540 tr/min enclenché.**

- Compléter le schéma technologique ci-dessous
- repasser chaque classe d'équivalence en respectant les couleurs de la question 6
- Incrire les nombres de dents de chaque roue dentée.

/3

/1

/1



**Question 8.** Dans cette phase de fonctionnement, calculer la raison entre l'arbre d'entrée et l'arbre de sortie de la prise de force (540 tr/min). Vous arrondirez votre résultat 3 chiffres après la virgule.

/1,5

**Question 9.** Calculer la fréquence de l'arbre d'entrée de la prise de force (Voir DR 4/6)

/1,5

**Etude des caractéristiques hydraulique du moteur du rotor**

**Question 10.** Rechercher la cylindrée du moteur hydraulique grâce à sa désignation SAUER DANFOSS MMF 025 C (Voir DR 5/6)

/1

**Question 11.** Pour une pression dans le circuit de 345 bars et une vitesse d'utilisation de 60 %. (Voir DR 5 / 6), Déterminer pour le moteur hydraulique à l'aide du diagramme ci-dessous :

✓ le rendement volumétrique :

.....

✓ le rendement mécanique :

.....

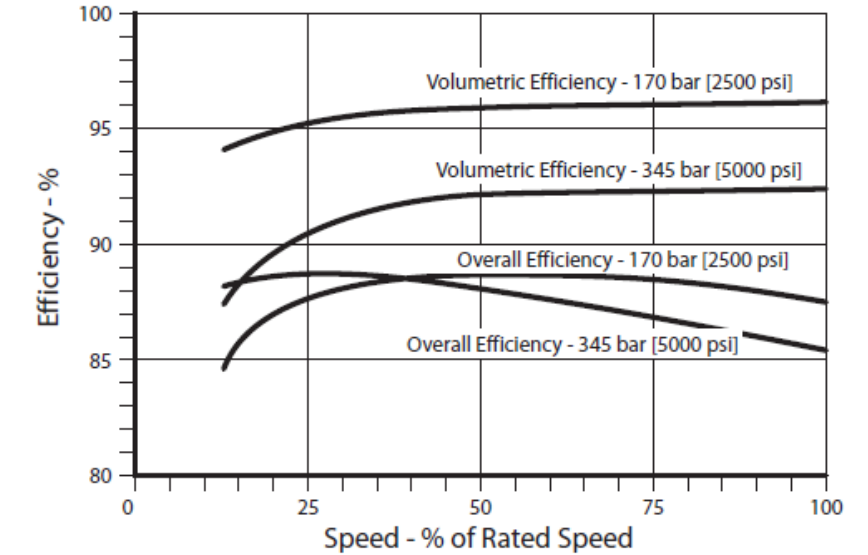
Traduction :

- ✓ Efficiency : rendement
- ✓ Speed % of rated speed : vitesse d'utilisation en % de la vitesse nominale.

/4

**Vous laisserez apparent vos tracés**

Motor performance as a function of operating speed



**Question 12.** Déterminer la fréquence de rotation du moteur hydraulique en tr/min. Vous considèrerez que le débit d'entrée est de 60 l/min et que le rendement volumétrique est de 95% (Voir DR 5 / 6)

.....

.....

.....

.....

/2,5

**Question 13.** Déterminer la fréquence de rotation du rotor

Sachant que la raison du système poulie courroie qui lie le moteur hydraulique au rotor est de  $r = 1,14$ , déterminer la fréquence de rotation du rotor. (Voir formulaire DR 6 /6)

.....

.....

.....

/2

**Question 14.** Conclusion

Compléter la plaque constructeur DT 2/8 en inscrivant la **Vitesse maxi rotor en tr/min :**

.....

/0,5

# PARTIE MECANIQUE STATIQUE

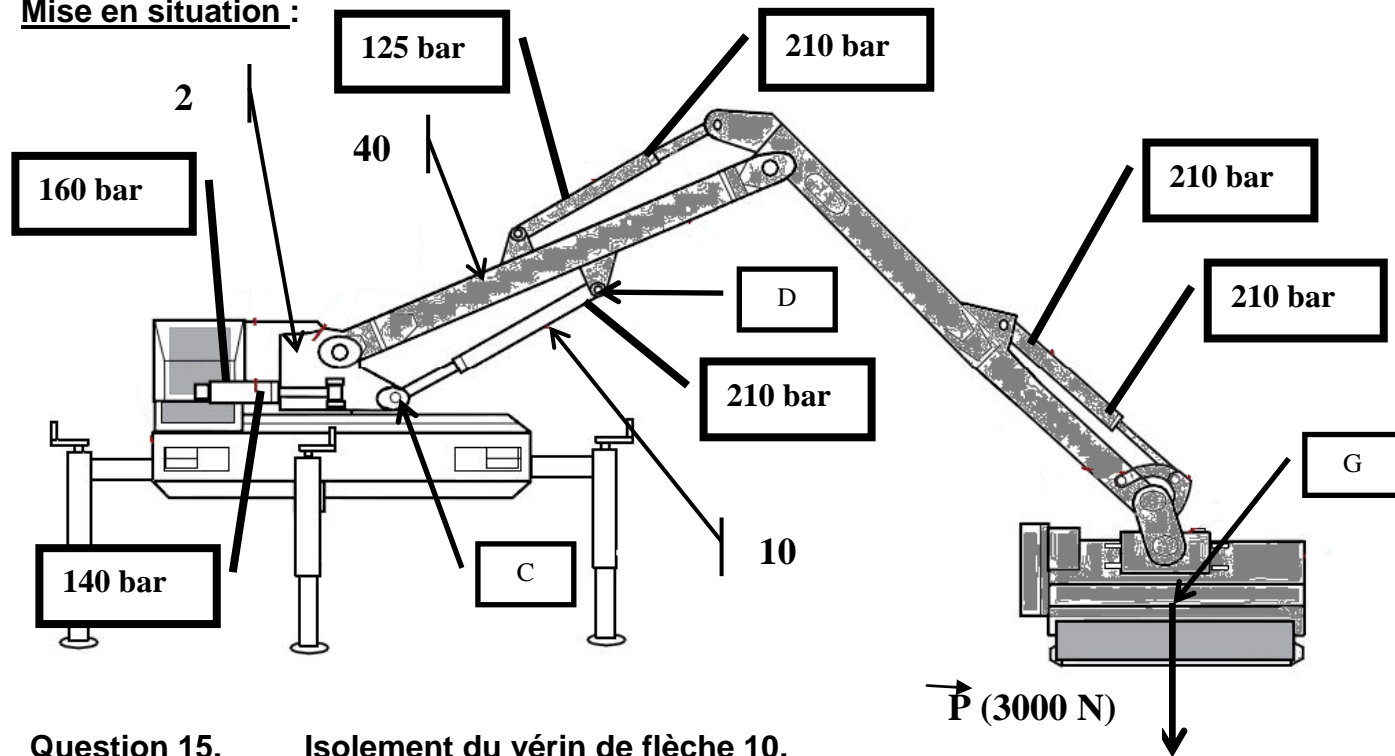
**Mécanique statique :**

On veut déterminer si le vérin de flèche 10 est bien capable de lever le groupe de fauchage. On étudie l'équilibre de l'ensemble {flèche + balancier + groupe} repéré 40.

**Hypothèses :**

- On néglige les frottements (liaisons parfaites),
- On travaille dans le plan de symétrie du système
- On néglige le poids des pièces sauf celui de l'outil de fauchage  
 $\vec{P}$   
 $\|\vec{P}\| = 3000 \text{ N}$  appliqué en G.
- Pression d'alimentation du vérin 10 :  $p = 210 \text{ bar}$ .

**Mise en situation :**



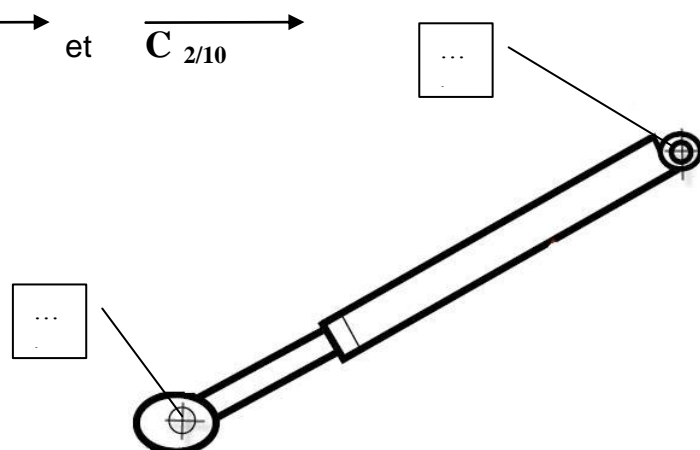
**Question 15. Isolement du vérin de flèche 10.**

a) indiquer les points d'application des actions extérieures sur l'isolement du vérin ci-dessous (Voir DR 2/6)

b) Tracer les efforts  $\vec{D}_{40/10}$  et  $\vec{C}_{2/10}$  agissant sur le vérin (sur l'isolement ci-contre et sans échelle).

/0,5

/2



c) Compléter le principe fondamental de la statique pour un solide en équilibre soumis à 2 forces extérieures.

$$\left. \begin{aligned} \sum \vec{M}(\vec{F}_{ext}) &= \dots\dots\dots \\ \sum \vec{F}_{ext} &= \dots\dots\dots \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{Théorème issu du P.F.S. Graphiquement : Les 2 forces ont} \\ \dots\dots\dots \\ \dots\dots\dots \\ \dots\dots\dots \end{array}$$

/1,5

d) Compléter le tableau ci-dessous

*Remarque : vous complèterez la case par ? Lorsque la caractéristique de l'action mécanique extérieure est inconnue.*

Force	Point d'Application.	Droite d'Action.	Sens	Intensité
$\vec{D}_{40/10}$				
$\vec{C}_{2/10}$				

/2

**Question 16. Isolement de l'ensemble du bras repère 40 {flèche+balancier+groupe 8}.**

a) Compléter les colonnes inventaire et force du tableau bilan des actions mécaniques extérieures ci-dessous (voir l'isolement page suivante).

*(Vous complèterez la case par ? Lorsque la caractéristique de l'action mécanique extérieure est inconnue)*

Force	Point d'application		Droite d'Action		Sens		Intensité (N)	
	inventaire	résultat	inventaire	résultat	inventaire	résultat	inventaire	résultat
$\vec{D}_{10/40}$								

/3

b) Citer le principe fondamental de la statique pour un solide en équilibre soumis à 3 forces

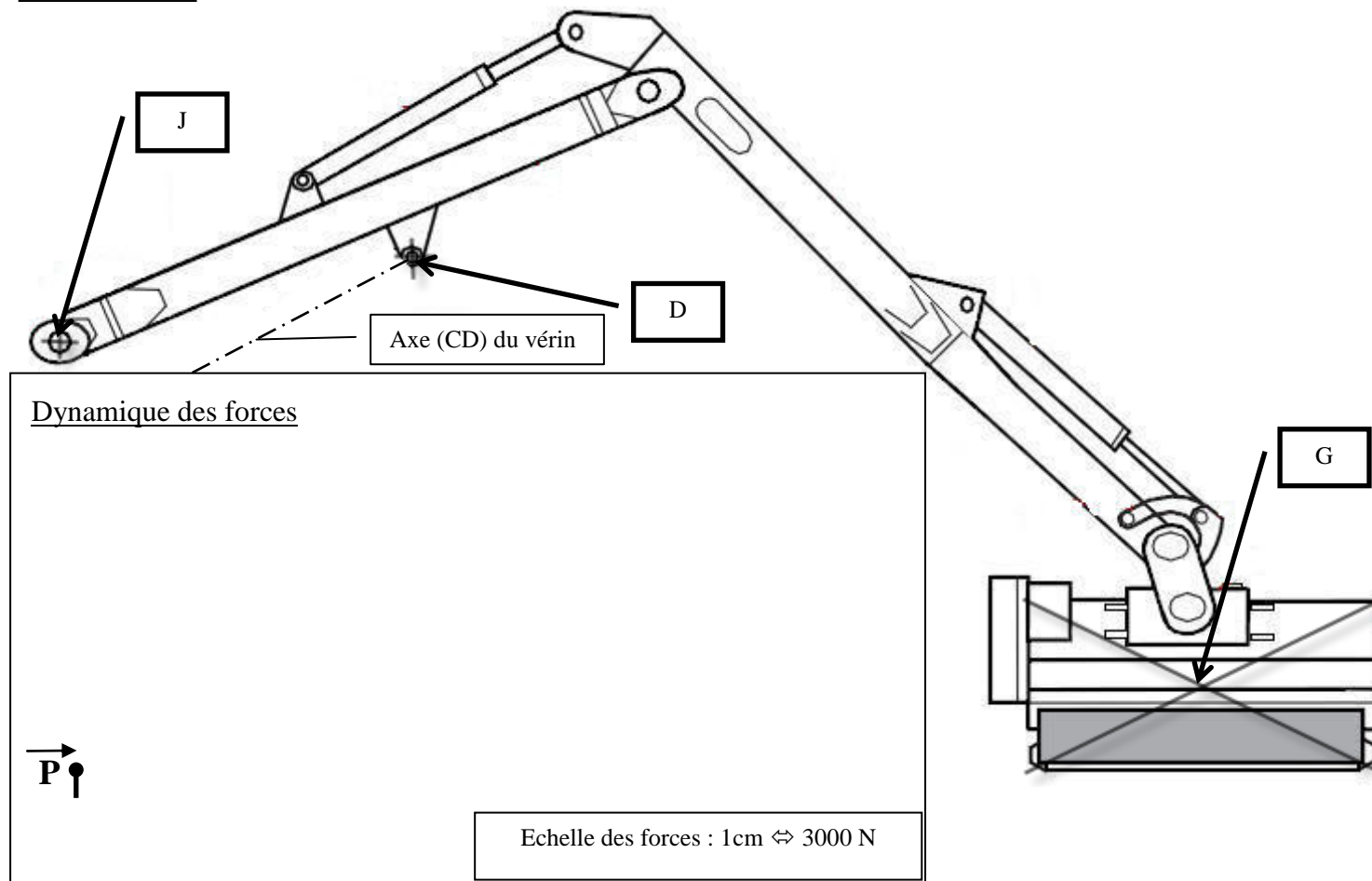
$$\left. \begin{aligned} \sum \vec{M}(\vec{F}_{ext}) &= \dots\dots\dots \\ \sum \vec{F}_{ext} &= \dots\dots\dots \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{Théorème issu du P.F.S.} \\ \text{Graphiquement : Les 3 forces sont} \\ \checkmark \dots\dots\dots \\ \dots\dots\dots \\ \checkmark \dots\dots\dots \end{array}$$

/2



c) Déterminer ci dessous les inconnues par une méthode de résolution graphique

/5



d) Compléter les colonnes résultat du tableau bilan des actions mécaniques extérieures de la page DT5/8 : question 16 ; a).

/1

**Question 17. Conclusion :**

a) A l'aide du document ressource DR 6/6,

/1,5

Compléter le tableau caractéristiques du vérin de flèche repère 10.

Référence	.....
Ø du piston	.....
Ø de la tige	.....

b) Calculer la force maximale de poussée du vérin 10 en Newton

/1,5

c) Le vérin est-il correctement dimensionné pour actionner le bras? Justifier votre réponse.

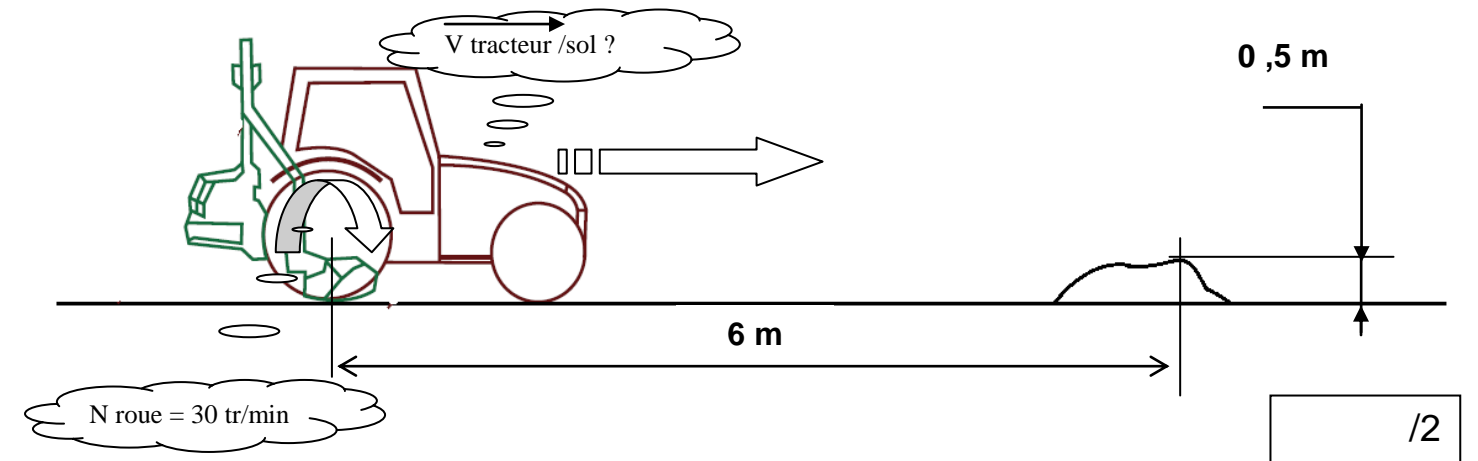
/1

## PARTIE MECANIQUE CINEMATIQUE

**Objectif :** Lors du fauchage sur un sol horizontal, vous apercevez un obstacle d'une hauteur de 0,5m à 6m de distance. Vous devez déterminer s'il est possible de l'éviter.

**Hypothèses :** seul le vérin de flèche est actionné, l'ensemble {flèche, balancier, groupe}, sera considéré comme un solide indéformable repère 40.

**Question 18.** Déterminer la vitesse d'avance du tracteur  $V_{\text{tracteur/sol}}$  en m/s sachant que la fréquence de rotation de l'arbre de roue arrière est de 30 tr/min. Le diamètre de la roue est de 1700 mm.



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

**Question 19.** Si un obstacle se trouve à 6 m de l'outil, en combien de temps l'atteindra t'on ?

/1

**Question 20.** En considérant un temps de réaction de 1 seconde, combien de temps reste t'il pour réaliser la manœuvre d'évitement ?

Temps avant percussioin de l'obstacle = .....s

/1



