

# CORRIGE

**Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.**

MENTION COMPLEMENTAIRE  
REALISATION DE CIRCUITS OLEOHYDRAULIQUES ET PNEUMATIQUES

Session 2006

**E1**

ANALYSE ET MECANIQUE APPLIQUEE

**CORRIGE**

CRDP de MONTPELLIER

RÉSERVÉ AU SERVICE

Ce corrigé comporte 11 feuilles

|                                     |  |           |
|-------------------------------------|--|-----------|
| GROUPEMENT INTERACADEMIQUE IV       | Session 2006   | CORRIGE   |
| M.C.                                | REALISATION DE CIRCUITS OLEOHYDRAULIQUES ET PNEUMATIQUES |           |
| E1 - Analyse et mécanique appliquée |  |           |
| Durée : 2h                          |  | Coef. : 2 |

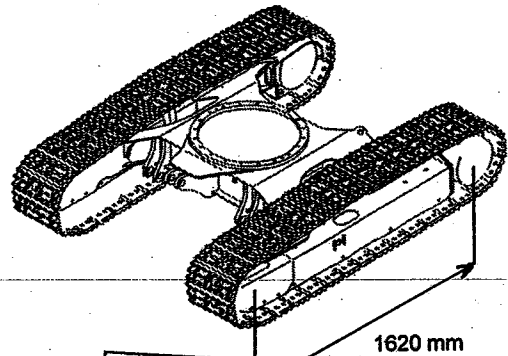
# DOSSIER REPONSE

Le dossier Réponse est constitué de 2 études indépendantes.  
Compléter toutes les feuilles de DR 7 / 18 à DR 17 / 18

## ETUDE MECANIQUE

### 1 - ETUDE DE LA PORTEE AU SOL DE LA MINI-PELLE B25V :

La mini-pelle B25V repose au sol sur 2 chenilles. Le contact de chaque chenille peut être assimilé à un rectangle. Sachant que le poids de la mini-pelle est 2500 kgs et que la pression au sol est 0,28 bar, déterminer la surface au sol occupée par chaque chenille. En déduire la largeur de chaque chenille.



$$P = (F / ST) \longrightarrow ST = (F / p)$$

$$ST = (2500 / 0,28) = 8928,6 \text{ cm}^2 \text{ (pour les 2 chenilles)}$$

$$S = ST / 2 = 8928,6 / 2 = 4464,3 \text{ cm}^2$$

$$\underline{S = 4464 \text{ cm}^2}$$

$$S = L \times l \longrightarrow l = (S / L) = 4464 / 162 = 27,55 \text{ cm}$$

$$\underline{\text{Largeur d'une chenille} = 28 \text{ cm}}$$

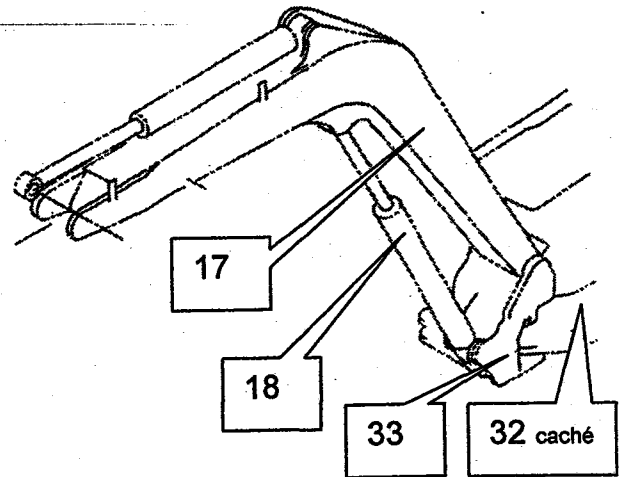
### 2 - ETUDE STATIQUE :

L'étude statique est limitée au sous-système « Flèche » [flèche (rep. 17), vérin de flèche (rep. 18), vérin d'orientation de la flèche (rep.32) et palier de flèche (rep. 33)]

#### Hypothèses :

- On néglige le poids des pièces, ainsi que les frottements.
- Le dispositif est en équilibre.
- Les liaisons en F (entre 17 et 18), G (entre 18 et 33), H (entre 17 et 33) et J (entre 32 et 33) sont des liaisons pivots.

Le but est de déterminer les efforts appliqués au point F, suite aux différents cisaillements de l'axe, quand la tige du vérin d'orientation de la flèche (rep. 32) est entièrement sortie.



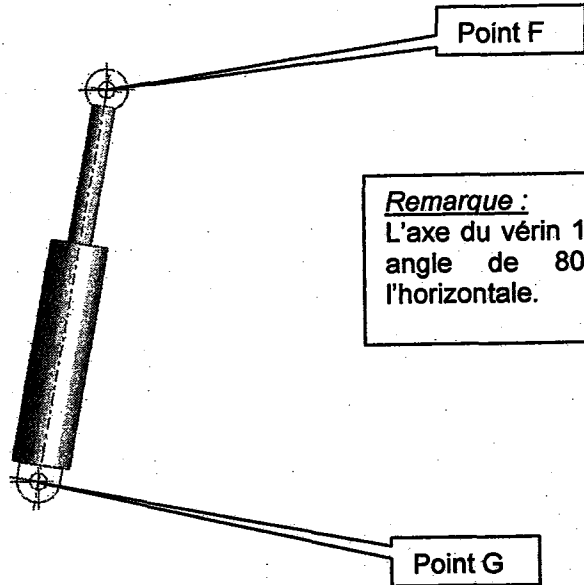
**2.1 – Etude du vérin de flèche (rep. 18) :**

- On isole le vérin de flèche 18
- Bilan des Actions Mécaniques Extérieures appliquées au vérin de flèche 18. Compléter le tableau ci-dessous :

| <u>Force</u> | <u>Point d'application</u> | <u>Direction</u> | <u>Sens</u> | <u>Intensité</u> |
|--------------|----------------------------|------------------|-------------|------------------|
| F 17 / 18    | F                          | ???              | ???         | ???              |
| G 33 / 18    | G                          | ???              | ???         | ???              |

/1  
/1

CRDP de MONTPELLIER  
RÉSERVÉ AU SERVICE



Remarque :  
L'axe du vérin 18 fait un angle de 80° avec l'horizontale.

▪ Enoncer le Principe des Actions Mutuelles ; Conclusion :

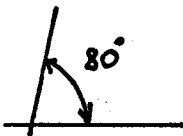
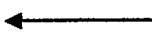
**Principe des Actions Mutuelles :**  
Lorsqu'un solide en équilibre est soumis à deux actions, ces deux actions sont égales et opposées. Elles ont pour direction la droite portée par leur deux points d'application.

**Conclusion :** F 17 / 18 = - G 33 / 18  
Leur direction est l'axe du vérin 18

/3  
/2  
TOTAL PAGE

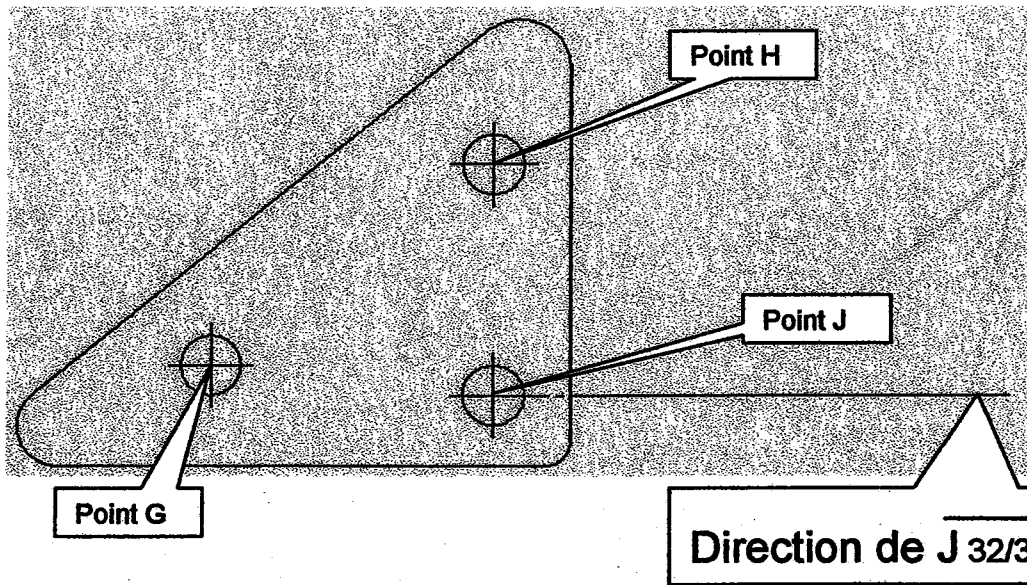
2.2 – Etude du palier de flèche (rep. 33) :

- On isole le palier de flèche 33
- Bilan des Actions Mécaniques Extérieures appliquées au palier de flèche 33. Compléter le tableau ci-dessous :

| <u>Force</u>      | <u>Point d'application</u> | <u>Direction</u>  | <u>Sens</u>  | <u>Intensité</u> |
|-------------------|----------------------------|---|--|------------------|
| $\vec{G}_{18/33}$ | G                          |  | ???  | ???              |
| $\vec{H}_{17/33}$ | H                          | ???   | ???  | ???              |
| $\vec{J}_{32/33}$ | J                          | —   |  | 8100 daN         |

/ 1

/ 1



- Enoncer le Principe Fondamental de la Statique :

**Principe Fondamental de la Statique :** Le solide isolé 33 est en équilibre ; on a donc :

$$\sum \vec{F}_{33/33} = \vec{0}$$

$$\sum \vec{J}_{F_{33/33}} = \vec{0}$$

RÉSERVÉ AU SERVICE

/ 3

TOTAL PAGE

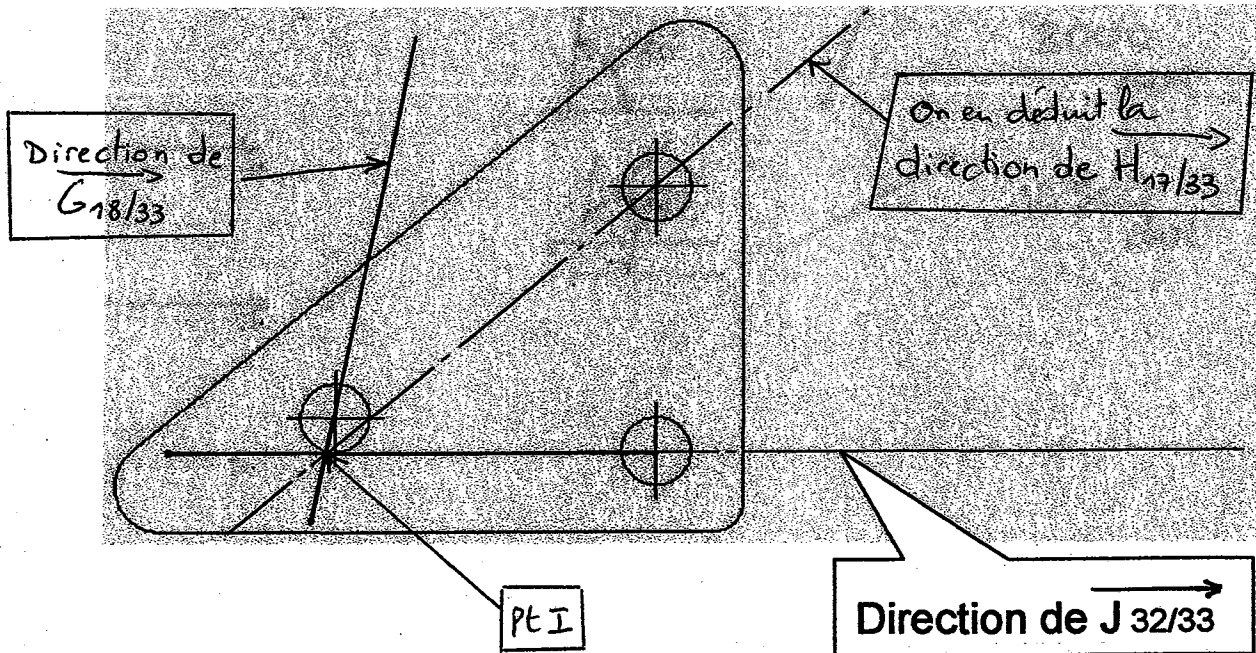
/ 5

CORRIGE

Page DR 9 / 18

- Résolution graphique : Déterminez graphiquement les efforts appliqués au palier de la flèche 33 en construisant le dynamique des forces :

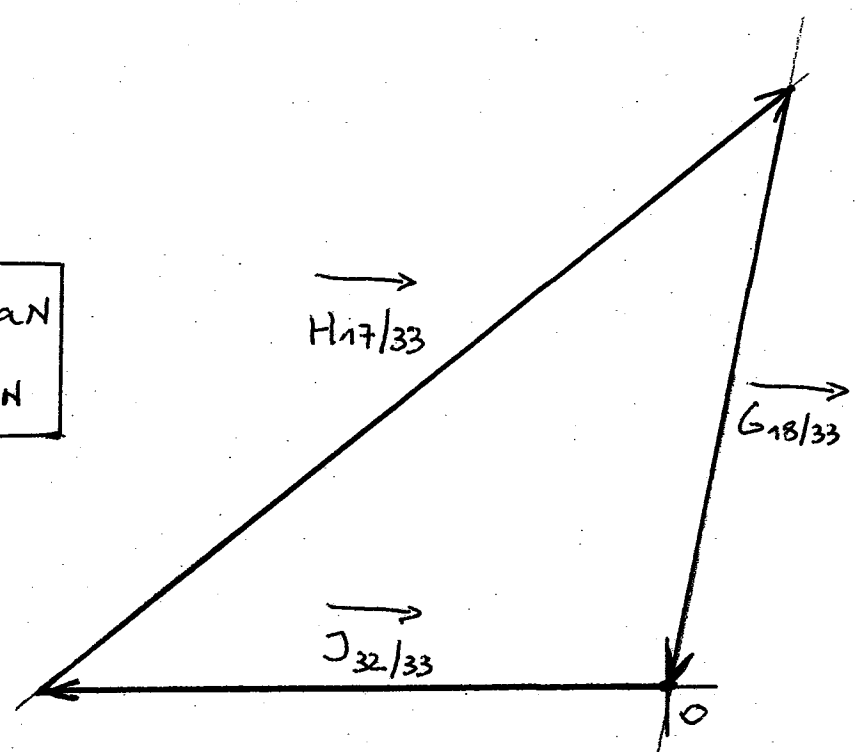
A - Déterminez le point d'intersection I des directions des 3 forces :



/ 1

B - Tracez le dynamique des forces (Echelle : 1 mm = 100 daN)

avec  $H_{17/33} = 12500 \text{ daN}$   
 $G_{18/33} = 8000 \text{ daN}$



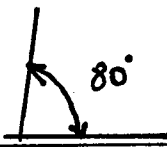

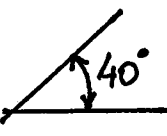



/ 4

CRDP de MONTPELLIER  
 RÉSERVÉ AU SERVICE

Origine du dynamique des forces

CONCEGE  
 Page DR 10 / 18

Conclusion : Les efforts appliqués au palier de flèche 33 sont

| <u>Force</u> :    | <u>Point d'application</u> | <u>Direction</u>  | <u>Sens</u>  | <u>Intensité</u> |
|-------------------|----------------------------|---|--|------------------|
| $\vec{G}_{18/33}$ | G                          |  |  | 8000 daN         |
| $\vec{H}_{17/33}$ | H                          |  |  | 12 500 daN       |
| $\vec{J}_{32/33}$ | J                          |  |  | 8100 daN         |

/1  
/1

**3 - ETUDE CINEMATIQUE :**

L'étude cinématique concernera les trajectoires et mouvements du godet (repère 1) du bras (repère 5), de la flèche (repère 17) et du vérin de flèche (repère 18).

CRDP de MONTPELLIER

RESERVE AU SERVICE

2.1 - Etude du godet (rep. 1) :

A / Quel est le mouvement du point A appartenant au godet 1 par rapport au bras 5 ?

**Mvt**  $A_{1/5}$  = Rotation de centre B.....

/1

B / Quel est la trajectoire du point A appartenant au godet 1 par rapport au bras 5 ? Tracer cette trajectoire sur le document réponse page DR 13 / 18 .

**Traj.**  $A_{1/5}$  = Arc de cercle de centre B.....

/1

C / Quel est le mouvement du point B appartenant au godet 1 par rapport au bras 5 ? Justifiez votre réponse.

**Mvt**  $B_{1/5}$  = Aucun.....  
Justification : B appartenant à 1 et B appartenant à 5 sont des points coïncidents

/1  
TOTAL  
PAGE

/5

2.2 – Etude du bras (rep. 5) :

A / Quel est le mouvement du point B appartenant au bras 5 par rapport à la flèche 17?

**Mvt B<sub>5/17</sub> = Rotation de centre C .....**

/ 1

B / Quelle est la trajectoire du point B appartenant au bras 5 par rapport à la flèche 17? Tracer cette trajectoire sur le document réponse page DR 13 / 18 .

**Traj. B<sub>5/17</sub> = Arc de cercle de centre C .....**

/ 1

C / Quel est le mouvement du point D appartenant au bras 5 par rapport au vérin de flèche 18?

**Mvt D<sub>5/18</sub> = Translation d'axe l'axe du vérin de flèche 18.....**

/ 1

D / Quelle est la trajectoire du point D appartenant au bras 5 par rapport au vérin de flèche 18? Tracer cette trajectoire en couleur (sauf rouge) sur le document réponse page DR 13 / 18 .

**Traj. D<sub>5/18</sub> = Segment d'axe l'axe du vérin de flèche 18.....**

/ 1

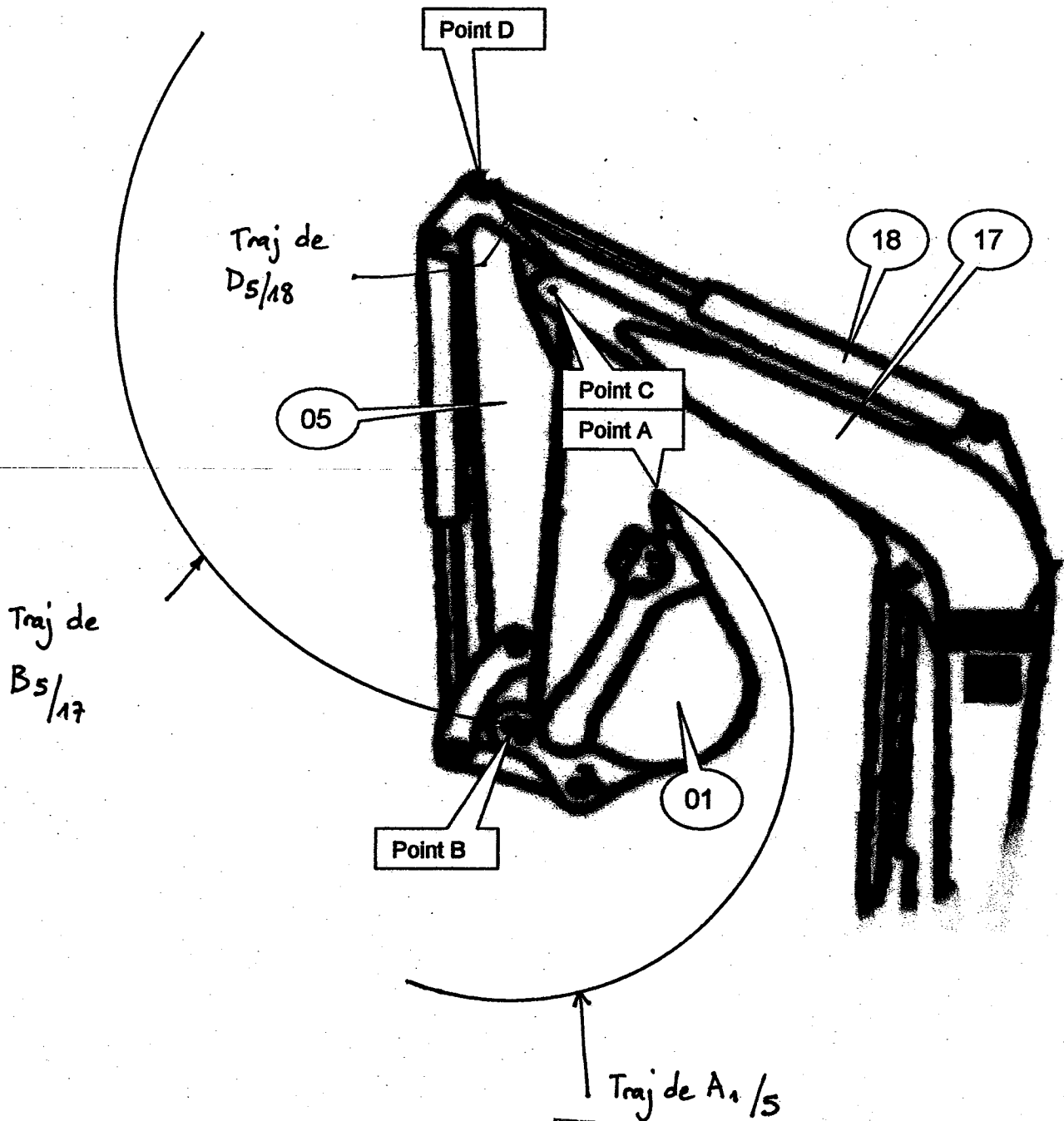
CRDP de MONTPELLIER

RÉSERVÉ AU SERVICE

TOTAL  
PAGE

/ 4





CRDP de MONTPELLIER  
 RÉSERVÉ AU SERVICE

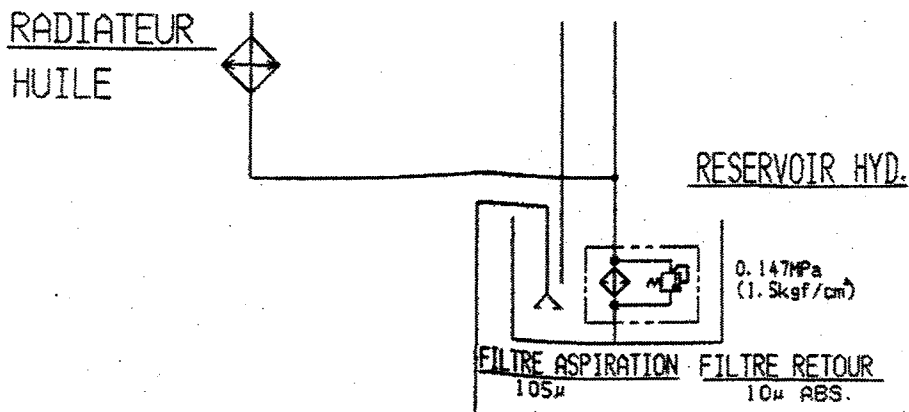
TOTAL PAGE / 4  
 TOTAL ETUDE MECA / 40

# ETUDE HYDRAULIQUE

## 1 - ETUDE DE COMPOSANTS :

La mini-pelle B25V est munie d'un certain nombre de dispositifs permettant d'obtenir un travail correct et la protection des différents organes hydrauliques et mécaniques.

1.1 – Donnez la fonction des éléments suivants dans le circuit hydraulique global : radiateur d'huile, filtre d'aspiration (voir positionnement sur extrait du circuit hydraulique)



RÉSERVÉ AU SERVICE

CRDP de MONTPELLIER

| <u>Elément</u>             | <u>Fonction</u>  |
|----------------------------|--|
| <b>Radiateur d'huile</b>   | Sert à réchauffer l'huile. En effet, celle-ci doit être à une certaine température de bon fonctionnement |
| <b>Filtre d'aspiration</b> | Filtre les impuretés qui auraient pu se déposer au fond du réservoir d'huile.                            |

/ 1

/ 1

1.2 – En vous aidant de l'extrait du schéma hydraulique suivant, indiquez quel est le type de distributeur utilisé (orifices, positions et pilotage) pour commander le vérin de flèche :

Distributeur 8 / 3 à commande hydraulique (et centrage par ressort)

/ 1

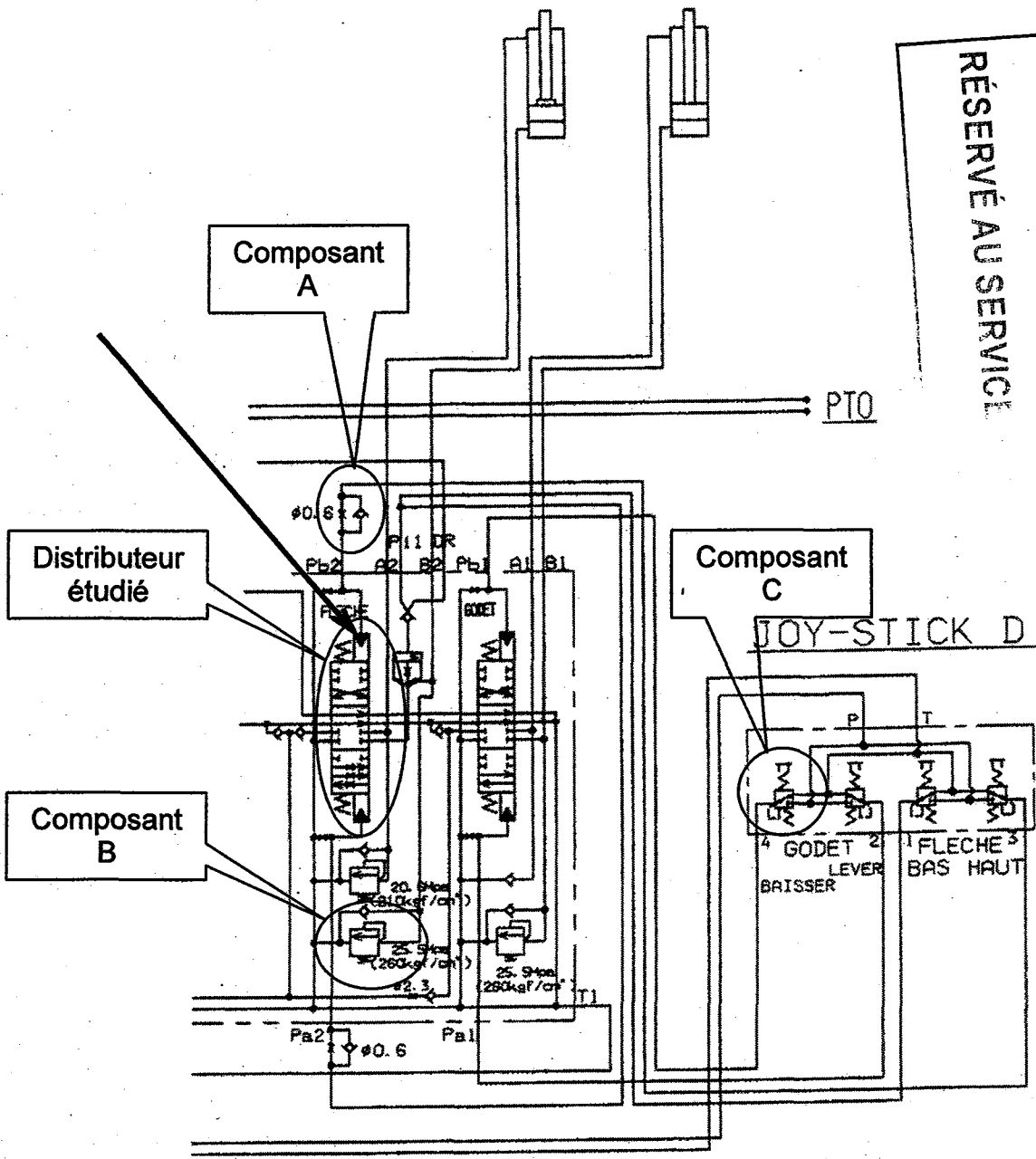
Indiquez directement sur l'extrait de schéma suivant par une flèche de couleur (sauf rouge) quel est le pilotage du distributeur qui permet la montée de la flèche

/ 1  
TOTAL  
PAGE

/ 4

VERIN      VERIN  
 DE FLECHE   DE GODET  
 (#75X#40-480)   (#60X#35-520)

RÉSERVÉ AU SERVICE  
 CRDP de MONTPELLIER



1.3 – Donnez le nom et la fonction des composants repérés Composant A, Composant B et Composant C dans l'extrait de schéma précédent.

| Composant   | Nom   | Fonction  |
|-------------|---|---|
| Composant A | Soupape d'étranglement réglable avec clapet de non-retour | Sert à réduire le débit en forçant le passage par un étranglement |
| Composant B | Soupape de décharge                                       | Limiter la pression au niveau des vérins (sécurité)               |
| Composant C | Interrupteur à commande manuelle (mancontact)             | Sert à commander la baisse du godet                               |

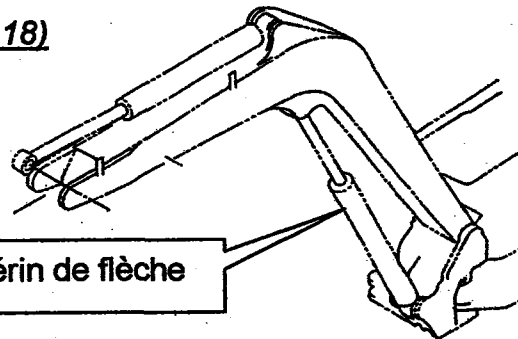
/ 2  
 / 2  
 / 2

TOTAL PAGE

## 2 - ETUDE DE VERINS :

### 2.1 - ETUDE DU VERIN DE FLECHE (Rep. 18)

Le vérin de flèche (Rep. 18) permet de faire monter ou descendre la flèche (Rep. 17).  
Ce vérin est un vérin double effet.



Vérin de flèche

|                                      |   |          |
|--------------------------------------|---|----------|
| <b>Caractéristiques Techniques :</b> | <b>Pression d'entrée maximale :</b>       | 185 bars |
|                                      | <b>Course tige vérin :</b>                | 480 mm   |
|                                      | <b>Ø Alésage :</b>                        | 75 mm    |
|                                      | <b>Ø Tige :</b>                           | 40 mm    |
| (Rendement)                          | <b>Taux de charge <math>\eta</math> :</b> | 0.75     |

RÉSERVÉ AU SERVICE

CRDP de MONTPELLIER

2.1.1 / Déterminer l'intensité de la Force théorique Maximale lorsque le vérin travaille en poussant.

$$P = (F / S) \quad \text{avec } S = \text{PI} \times 3,75^2 = 44,18 \text{ cm}^2$$

$$F = p \times S = 185 \times 44,18 = 8173 \text{ daN}$$

$$F_{tM} = 8173 \text{ daN}$$

/3

2.1.2 / Déterminer l'intensité de la Force pratique Maximale lorsque le vérin travaille en poussant.

$$F_{pM} = F_{tM} \times \eta = 8173 \times 0,75 = 6130 \text{ daN}$$

$$F_{pM} = 6130 \text{ daN}$$

/2

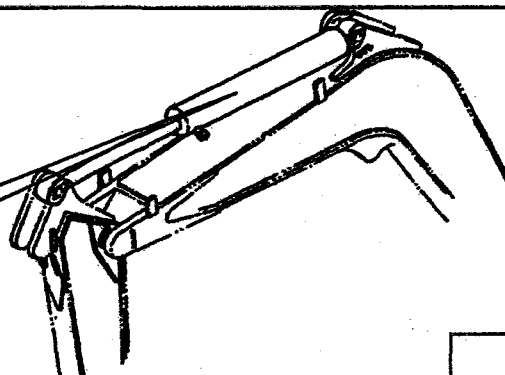
TOTAL  
PAGE

15

## 2.2 - ETUDE DU VERIN DE BRAS (Rep. 08)

Le vérin de bras (Rep. 08) permet de faire pivoter le bras (Rep. 05) en bout de flèche (Rep. 17). Ce vérin est un vérin double effet.

Vérin de bras



|                                      |   |          |
|--------------------------------------|---|----------|
| <b>Caractéristiques Techniques :</b> | <u>Pression d'entrée maximale :</u>       | 185 bars |
|                                      | <u>Course tige vérin :</u>                | 465 mm   |
|                                      | <u>Ø Alésage :</u>                        | 80 mm    |
|                                      | <u>Ø Tige :</u>                           | 45 mm    |
| (Rendement)                          | <u>Taux de charge <math>\eta</math> :</u> | 0.75     |

RÉSERVÉ AU SERVICE

CRDP de MONTPELLIER

### 2.2.1 / Déterminer l'intensité de la Force pratique Maximale lorsque le vérin travaille en tirant :

$$P = (F_{tM} / S) \quad \text{avec } S = \pi \times (4^2 - 2,25^2) = 34,36 \text{ cm}^2$$

$$F_{tM} = p \times S = 185 \times 34,36 = 6357 \text{ daN}$$

$$F_{pM} = F_{tM} \times \eta = 6357 \times 0,75 = 4768 \text{ daN}$$

$$\mathbf{F_{pM} = 4768 \text{ daN}}$$

/ 3

### 2.2.2 / Calculer le volume d'huile déplacée lorsque le vérin travaille en tirant, d'une position « Tige de vérin sortie entièrement » à une position « Tige de vérin rentrée entièrement » :

$$V = \text{Course} \times \text{Surface} \quad \text{avec } S = S_{\text{Alésage}} - S_{\text{Tige}}$$

$$S_{\text{Alésage}} = \pi \times 4^2 = 50,3 \text{ cm}^2$$

$$S_{\text{Tige}} = \pi \times 2,25^2 = 15,9 \text{ cm}^2$$

$$S = 50,3 - 15,9 = 34,4 \text{ cm}^2$$

$$V = 46,5 \times 34,4 = 1600 \text{ cm}^3$$

$$\mathbf{V = 1600 \text{ cm}^3}$$

/ 2

TOTAL  
PAGE

/ 5

TOTAL  
ETUDE  
HYDRO

/ 20