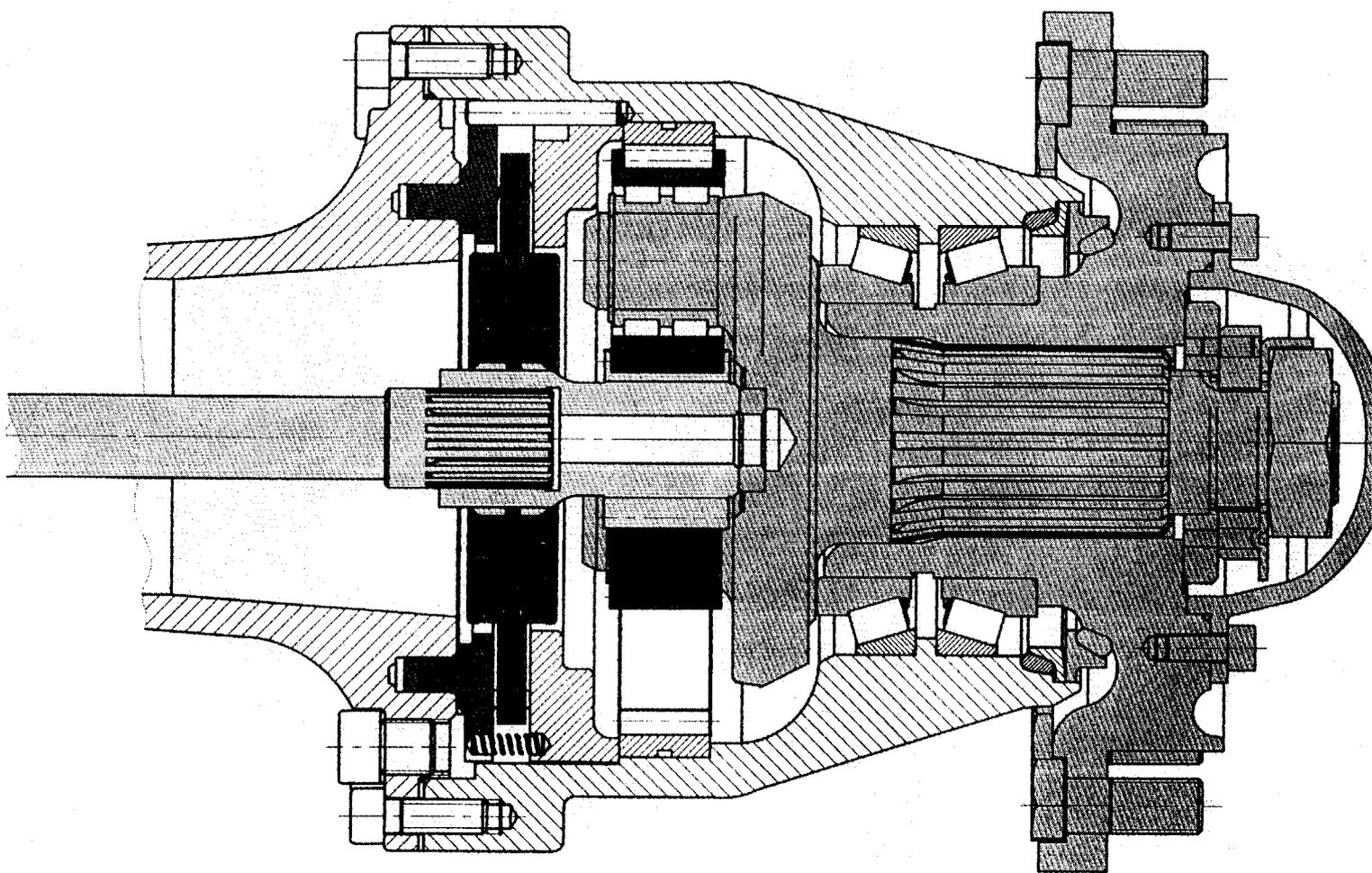


A-A



Analyse

Réducteur-frein de moyeu de roue (Chargeur sur Pneus)

3.2) Compléter le tableau des mouvements entre solides ci-dessous :

| | Tx | Ty | Tz | Rx | Ry | Rz | Nom de la liaison |
|---------|----|----|----|----|----|----|--|
| S1/S7 | X | | | | | | Glissière |
| S6/S3 | X | | | | | | Glissière |
| S3/S7 | | X | X | X | | | Appui plan (Cette liaison n'existe que lors du freinage) |
| S25/S3 | | | | X | | | Pivot |
| S10/S25 | | | | X | | | Pivot |

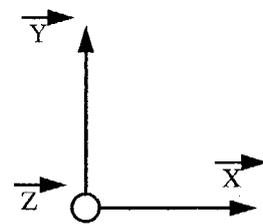
1,5 pts par erreur

/12

↑ Une croix dans une case correspond à un mouvement possible.

3.3) Compléter le schéma comme indiqué ci-dessous :

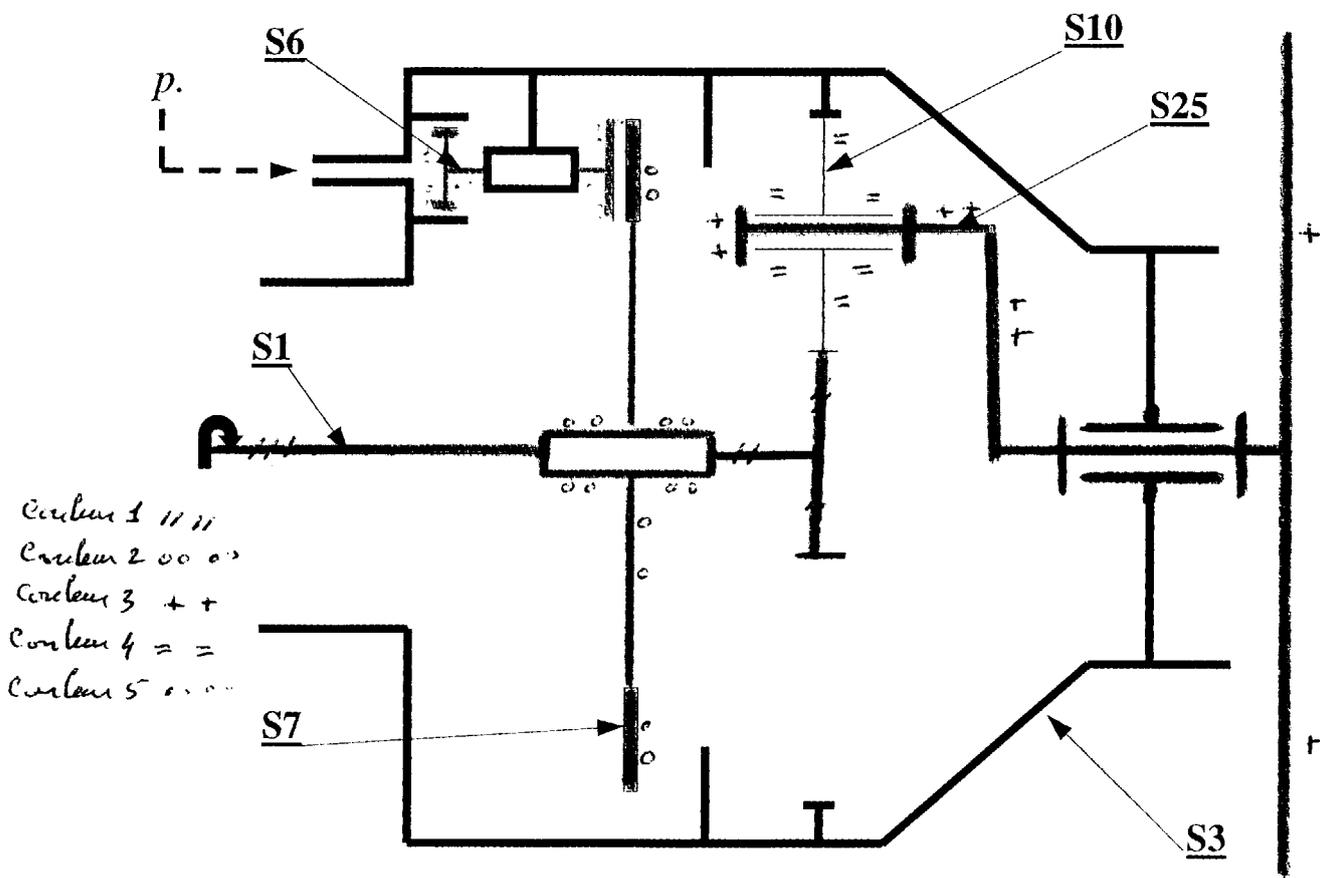
- placer et dessiner les liaisons de S6/S3 ; S1/S7 ; S3/S7 ; S25/S3
- terminer la représentation de S25 et S1
- Colorier les solides en utilisant les couleurs de la question 4.1



/8

/4

/3



IV) Etude du réducteur à train planétaire (formulaire DR 12/13 et DR 13/13)

4.1) En vous aidant du dossier ressource, calculer la raison de l'arbre d'entrée 1 au moyeu 25 ($r_{1 \rightarrow 25}$) et arrondissez le résultat à 3 chiffres après la virgule.

$$r_{1 \rightarrow 25} = \frac{z_p}{z_p + z_c} = \frac{z_2}{z_2 + z_3} = \frac{11}{11 + 41} = 0,211$$

$$r_{1 \rightarrow 25} = 0,211$$

15

4.2) Sachant que la fréquence de rotation pour le couple maxi transmis par l'arbre 1 sont : $n_1 = 80$ tr/min et $M_1 = 320$ N.m, calculer la fréquence de rotation et le couple transmis par le moyeu 25 (n_{25} et M_{25}). Pour cela on prendra $r_{1 \rightarrow 25} = 0.200$.

$$n_{25} = n_1 \times r_{1 \rightarrow 25}$$

$$n_{25} = 80 \times 0,200 = 16 \text{ tr/min}$$

$$M_1 = M_{25} \times r_{1 \rightarrow 25}$$

$$M_{25} = \frac{M_1}{r_{1 \rightarrow 25}} = \frac{320}{0,200} = 1600 \text{ N.m}$$

$$n_{25} = 16 \text{ tr/min}$$

$$M_{25} = 1600 \text{ N.m}$$

15

V) Etude du frein

5.1) Pourquoi le frein de moyeu est placé avant la réduction finale à train planétaire ?

Car le couple à freiner avant la réduction finale (M_1) est bien inférieur au couple en sortie de réduction finale (M_{25})

14

5.2) Calculer le couple maxi transmis à l'arbre 1 que le frein de moyeu peut « bloquer » sans risque de « patinage » du disque de frein si l'on ne considère que les données suivantes :

- pression d'alimentation du frein : $p = 50$ bar
- Diamètres du piston à mesurer sur le dessin d'ensemble échelle 1:2
- Coefficient d'adhérence sur les surfaces de friction : $f_a = 0.2$
- Nombre de surfaces de friction en contact à retrouver sur le dessin d'ensemble
- Dimensions des surfaces de friction à mesurer sur le dessin d'ensemble échelle 1:2
- L'action des ressorts 28 est de 5 daN par ressort.

Donner les valeurs des résultats intermédiaires suivants :

Effort presseur réel :

$$F_p = F_{\text{piston}} - F_{\text{ressorts}}$$

Action du piston

$$p = \frac{F}{S} \quad F = p \times S \quad F = p [\pi (R^2 - r^2)]$$

$$F = 50 \times [\pi (7,4^2 - 6,4^2)] = 2167,7 \text{ daN}$$

Action des ressorts

$$F = 5 \times 5 = 25 \text{ daN}$$

Effort presseur

$$F_p = 2167,7 - 25 = 2142,7 \text{ daN}$$

$$F_p = 21427 \text{ N}$$

/6

Rayon moyen d'une surface de friction :

$$R_m = \frac{R+r}{2}$$

$$R_m = \frac{0,083 - 0,057}{2} = 0,07 \text{ m}$$

$$R_m = 0,07 \text{ m}$$

/3

Couple transmissible par adhérence :

$$M_a = F_p \times n \times f_a \times R_m$$

$$M_a = 21427 \times 2 \times 0,2 \times 0,07$$

$$M_a = 600 \text{ N.m}$$

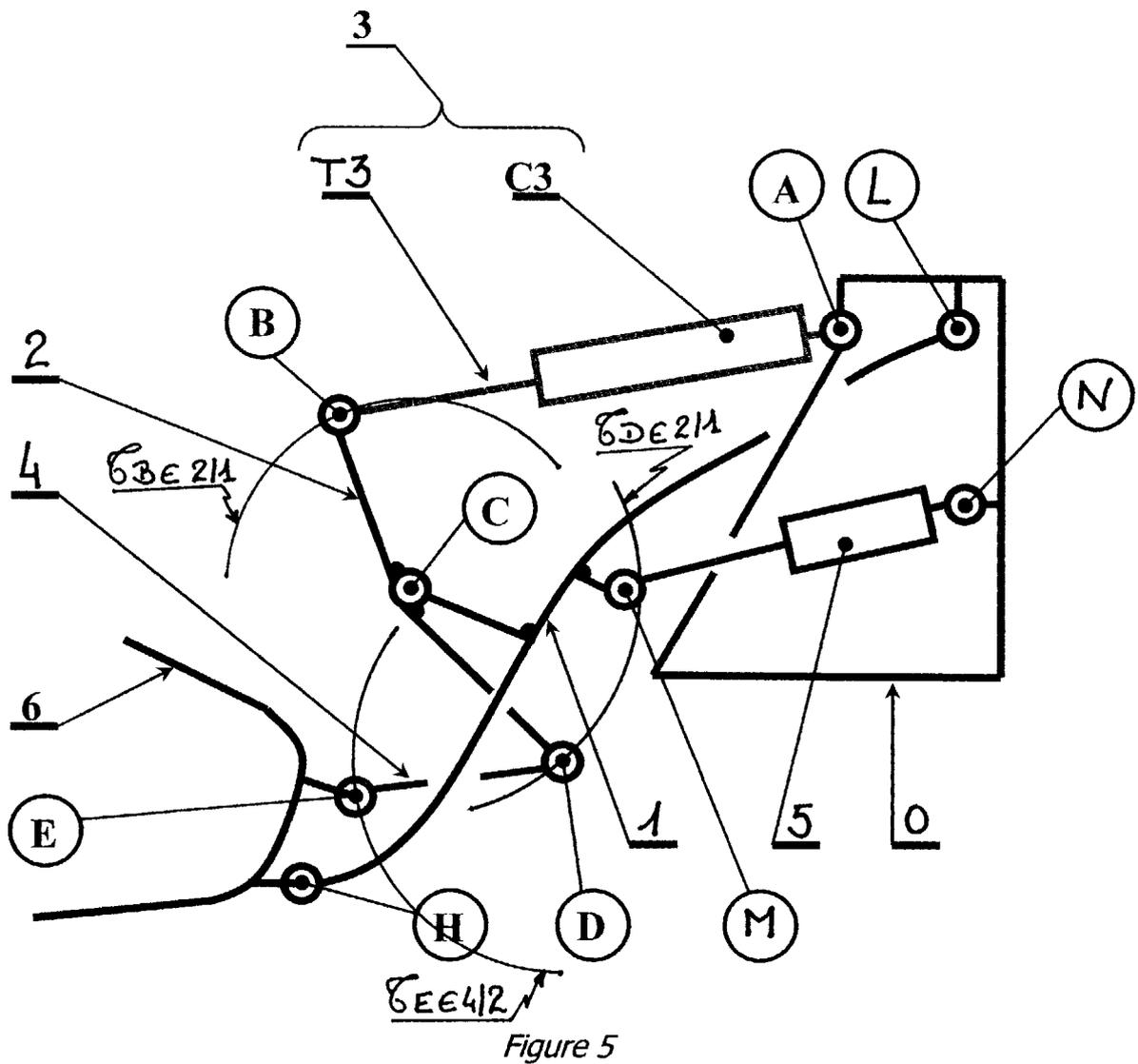
$$M_a = 600 \text{ N.m}$$

/3

1) Cinématique

1.1) Compléter ci-dessous le schéma cinématique en vous servant des figures 3 du doc DR11/14 et 4 du doc DR12/14, écrire :

- Les lettres des liaisons Ex : B.
- Les N° repère des composants Ex : 3 ; C3 ; 6.



/ 5

Total page / 5

1.2) Tracer sur la figure 5 (page précédente), les trajectoires demandées et donner les noms des mouvements.

- Conditions de travail :
- distance MN fixe (le vérin 5 reste dans la même position).
 - La tige T₃ du vérin rentre dans le corps C₃.
 - La distance AB varie.

Tracer en couleur les trajectoires :

- T_B ∈ 2/1 - T_D ∈ 2/1 - T_E ∈ 4/2

/ 6

Donner le nom des mouvements : (on vous donne un exemple).

| | |
|-----------------------------|--|
| Mouvement de 2/1 | Mouvement de 3/0 |
| <i>Rotation de centre C</i> | <i>Rotation de centre A</i> |
| Mouvement de 6/1 | Mouvement de T3/C3 |
| <i>Rotation de centre H</i> | <i>Translation rectiligne support (AB)</i> |

/ 6

2) Statique

Afin de calculer la pression dans le vérin 3 et le coefficient de sécurité dans l'axe B, nous allons étudier statiquement ce système.

2.1) Hypothèses de travail

- Les études se font dans le plan de symétrie de chaque élément du système.
- Les frottements sont négligés.
- Les poids propres des éléments sont négligés sauf $\|\vec{P}_6\| = 400 \text{ daN}$
- Phase étudiée : la machine pousse la terre avant de charger.
- La poussée de la terre sur le godet (horizontale) $\|\vec{F}_{\text{terre}/6}\| = 300 \text{ daN}$ s'applique en G₆ ainsi que les poids du godet et de la terre contenue dans le godet (verticale) $\|\vec{P}_6\| = 400 \text{ daN}$. La résultante en G₆ (à déterminer) sera appelée *R*
- AB parallèle à DE.

Total page /12

22) Isoler les systèmes en équilibre sous l'action de 2 forces.

221) Isoler 4 :

a) Inventaire des forces extérieures à 4 (Compléter le tableau)



| Force | Pt d'application | Droite d'action | Sens | Intensité |
|-----------------|------------------|-----------------|------|-----------|
| $\vec{E}_{6/4}$ | E | ? | ? | ? |
| | | (DE) | ? | ? |
| $\vec{D}_{2/4}$ | D | ? | ? | ? |
| | | (DE) | ? | ? |

Avant PFS

Après PFS

b) Ecrire les 2 équations du P.F.S (Principe Fondamental de la Statique)

/ 4

$$\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0}$$

$$\sum \Pi(\vec{F}_{ext}) = 0$$

$$\vec{E}_{6/4} + \vec{D}_{2/4} = \vec{0}$$

/ 3

c) Conclusion

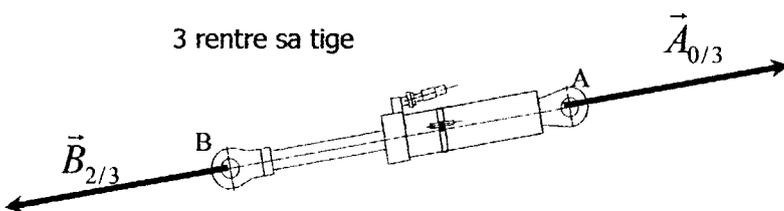
$$\|\vec{E}_{6/4}\| = \|\vec{D}_{2/4}\| = ?$$

Droite d'action ED

/ 2

Les résultats qui suivent (222 et 223) sont donnés pour la suite de l'étude (il n'y a rien à faire).

222) Isolement 3 :

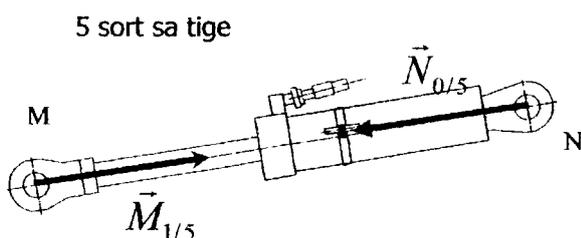


c) Conclusion

$$\|\vec{A}_{0/3}\| = \|\vec{B}_{2/3}\| = ?$$

Droite d'action AB

223 Isoler 5 :



c) Conclusion

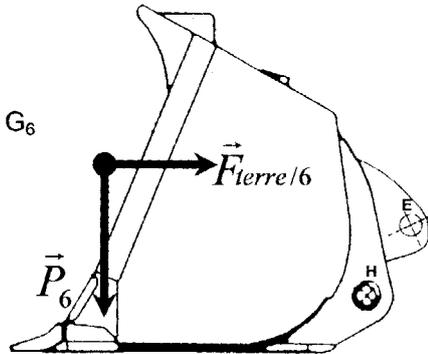
$$\|\vec{M}_{1/5}\| = \|\vec{N}_{0/5}\| = ?$$

Droite d'action MN

Total page / 9

23) Isoler 6 :

a) Inventaire des forces extérieures à 6. (Compléter le tableau et tracer sur 6 isolé les forces après P.F.S.).



| Force | Pt d'application | Droite d'action | Sens | Intensité |
|---------------------|------------------|-----------------|-------|-----------|
| \vec{P}_6 | G6 | Verticale | ↓ | 400 daN |
| $\vec{F}_{terre/6}$ | G6 | Horizontale | → | 300 daN |
| $\vec{E}_{4/6}$ | E | (ED) | ? | ? |
| | | (ED) | E → D | 1370 daN |
| $\vec{H}_{1/6}$ | H | ? | ? | ? |
| | | (Hi) | H → i | 1660 daN |

/ 6

b) Ecrire les deux équations du PFS en complétant les pointillés.

$\Sigma \vec{F}_{ext} = \vec{0}$ $\vec{P}_6 + \vec{F}_{terre/6} + \vec{E}_{4/6} + \vec{H}_{1/6} = \vec{0}$

$\Sigma M(\vec{F}_{ext}) = 0$

/ 6

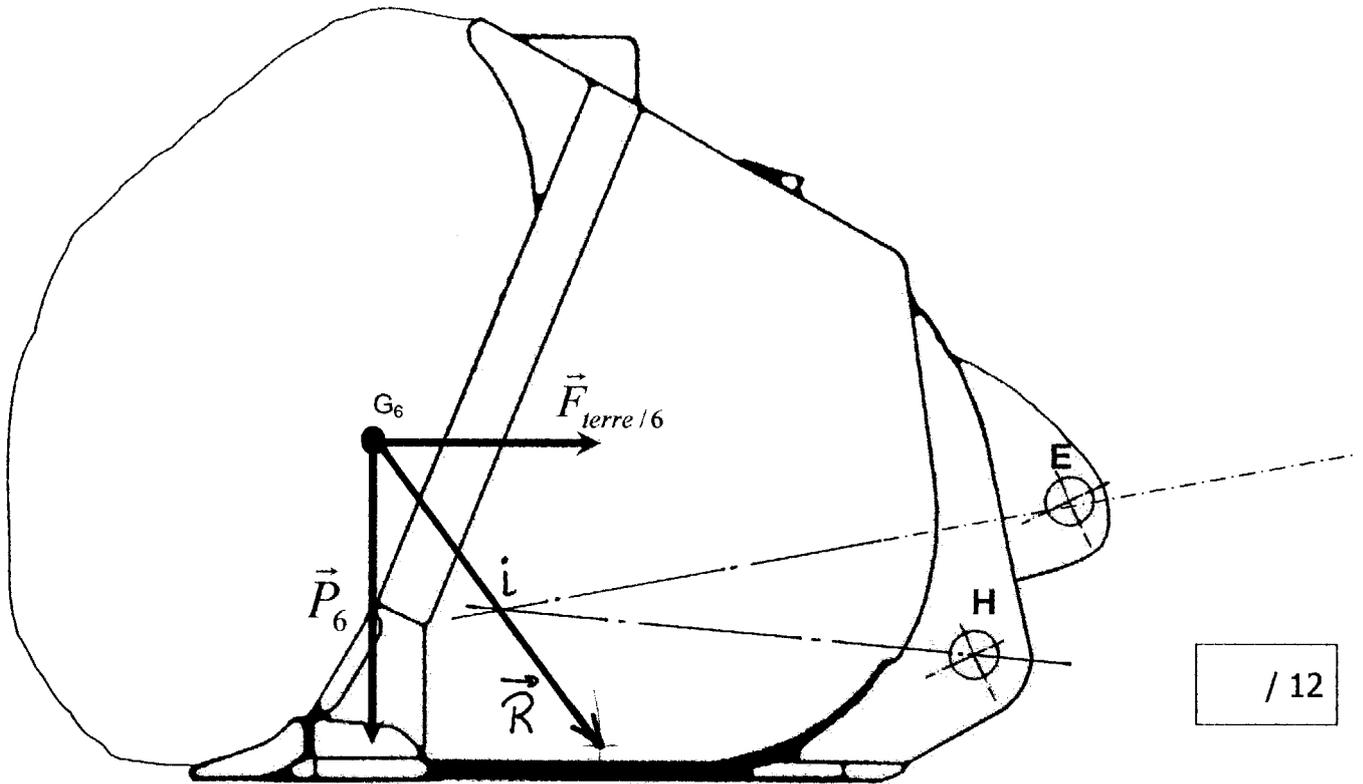
Si $\vec{R} = \vec{F}_{terre/6} + \vec{P}_6$

c) Ecrire la nouvelle équation de la somme des forces du PFS :

$\vec{R} + \vec{E}_{4/6} + \vec{H}_{1/6} = \vec{0}$

/ 3

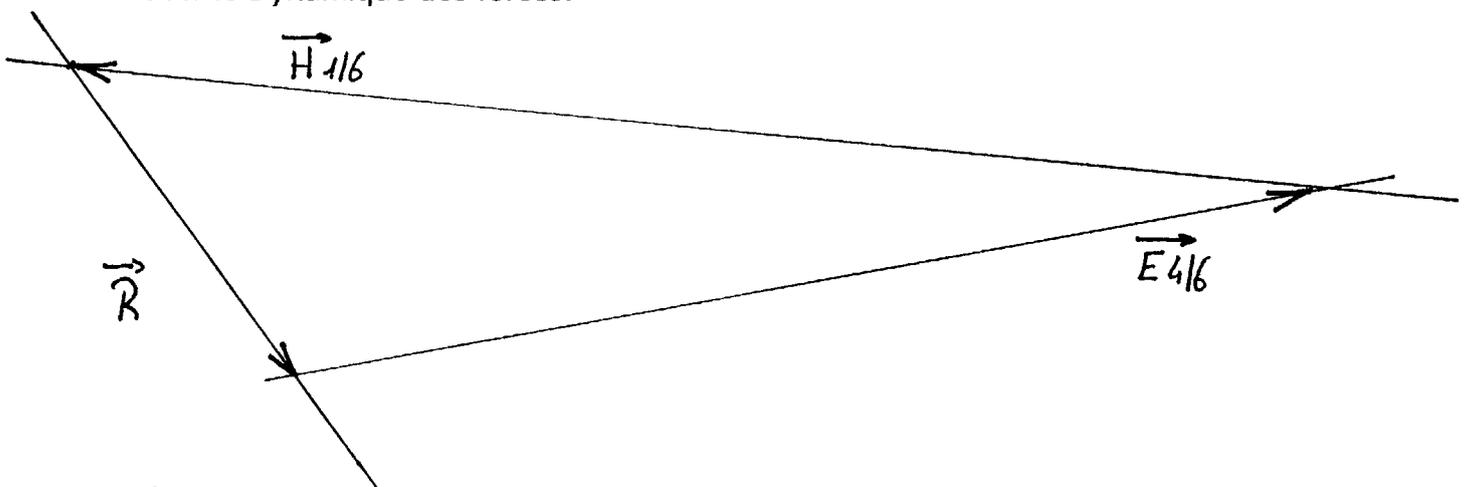
d) Résolution graphique Echelle : 1cm = 100 daN



/ 12

Tracer la Résultante R

Tracer le Dynamique des forces:



Résultats :

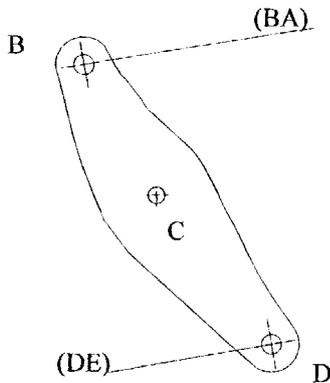
$$\|\vec{E}_{4/6}\| = \|\vec{E}_{6/4}\| = \|\vec{D}_{2/4}\| = 1370 \text{ daN}$$

$$\|\vec{H}_{1/6}\| = 1660 \text{ daN}$$

/ 17

24) Isoler 2

a) Inventaire des forces extérieures à 2. (Compléter le tableau et tracer sur 6 isolé les forces après P.F.S.).



| Force | Pt d'application | Droite d'action | Sens | Intensité |
|-----------------|------------------|-----------------|------|-----------|
| $\vec{B}_{3/2}$ | B | (AB) | ← ? | ? |
| | | (AB) | ← | 1290 daN |
| $\vec{C}_{1/2}$ | C | ? | ? | ? |
| | | // (AB) | ← | 2390 daN |
| $\vec{D}_{4/2}$ | D | DE | → | 1100 daN |

/ 4

b) Ecrire les deux équations du PFS (en complétant les pointillés.)

$\Sigma \vec{F}_{ext} = \vec{0}$ $\vec{B}_{3/2} + \vec{C}_{1/2} + \vec{D}_{4/2} = \vec{0}$

/ 4

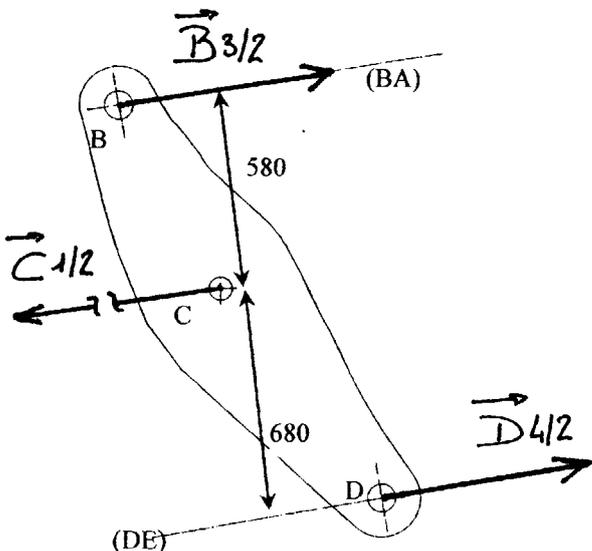
$\Sigma M(\vec{F}_{ext}) = 0$ choix du point C pour les moments :

/ 4

$+ M_C(\vec{B}_{3/2}) \mp M_C(\vec{C}_{1/2}) \pm M_C(\vec{D}_{4/2}) = 0$

c) Résolution par le calcul

choix du sens trigo comme + pour les moments :



$-\|\vec{B}_{3/2}\| \times 580 + 0 + \|\vec{D}_{4/2}\| \times 680 = 0$

$-\|\vec{B}_{3/2}\| \times 580 + 1100 \times 680 = 0$

$\|\vec{B}_{3/2}\| = \frac{1100 \times 680}{580}$

$\|\vec{B}_{3/2}\| = 1290 \text{ daN}$

Total page / 12

c) Résolution par le calcul (suite)

Σ projections / $ox \parallel DE$

$$+ \|\vec{B}_{3/2}\| - \|\vec{C}_{1/2}\| + \|\vec{D}_{4/2}\| = 0$$

$$\|\vec{C}_{1/2}\| = \|\vec{B}_{3/2}\| + \|\vec{D}_{4/2}\|$$

$$\|\vec{C}_{1/2}\| = 1290 + 1100$$

$$\|\vec{C}_{1/2}\| = 2390 \text{ daN}$$

d) Résultats :

/ 8

$$\|\vec{B}_{3/2}\| = \|\vec{A}_{3/0}\| = 1290 \text{ daN}$$

$$\|\vec{C}_{1/2}\| = 2390 \text{ daN}$$

25) Calculer la pression dans le vérin 3 : La tige T3 $\varnothing 28$ rentre dans le corps C3
 $\varnothing_{\text{int}} 72$ (prendre $\|\vec{B}_{3/2}\| = 1300 \text{ daN}$)

$$S = \pi (R^2 - r^2) = \pi (36^2 - 14^2) = \pi (1296 - 196) = 3455 \text{ mm}^2$$

$$p = \frac{F}{S} \quad p = \frac{13000}{3455} = 3,76 \text{ MPa}$$

/ 5

$$p(\text{MPa}) = 3,76 \text{ MPa}$$

$$p(\text{bar}) = 37,6 \text{ bar}$$

Total page / 13