

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
MAINTENANCE ET EXPLOITATION DES
MATERIELS AGRICOLES, DE TRAVAUX PUBLICS,
DE PARCS ET JARDINS

~ SESSION 2001 ~

EPREUVE E1 A1

- Unité U 11 -

CORRIGE

Numéroté DT 0/16 à DT 16/16

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL M.E.M.A.T.P.P.J.		EPREUVE E1 A1 – UNITE U 11
SESSION : 2001	DUREE : 4 h	COEFFICIENT : 2
REPERE : 0106 MEM ST A bis		

REPORT DES NOTES

<i>Analyse</i>		
	Page DT 1/16	/11 pts
	Page DT 2/16	/17 pts
	Page DT 3/16	/18 pts
	Page DT 4/16	/9 pts
	Page DT 5/16	/20 pts
	Total analyse	/75 pts
<i>Hydraulique</i>		
	Total hydraulique (DT 6/16)	/20 pts
<i>Statique</i>		
	Page DT 9/16	/4 pts
	Page DT 10/16	/23 pts
	Page DT 11/16	/15 pts
	Page DT 12/16	/5 pts
	Total statique	/47
<i>Résistance des Matériaux</i>		
	Total RdM (DT 13/16)	/10
<i>Cinématique</i>		
	Page DT 14/16	/11 pts
	Page DT 15/16	/19 pts
	Page DT 16/16	/18 pts
	Total cinématique	/48
Note :	/20	Total
		/200
Baccalauréat Professionnel MEMATPPJ	Dossier Travail	DT 0/16

A partir des documents ressource 1/17 à 9/17

1°) Identifier le circuit de commande hydraulique de la prise de puissance en le coloriant en rouge sur le dessin du dossier travail 2/16.

2°) Combien retrouve-t-on d'éléments repère 16 dans la prise de puissance ?

1,5pts

Des éléments repère 16 sont au nombre de 6

Quel élément permet de les relier entre eux ?

1,5pts

La pièce qui permet de les relier est le ressort annulaire 15

/3

3°) Sur le dessin d'ensemble, dossier travail 2/16, décomposer la prise de puissance en solides en coloriant chaque solide d'une couleur différente. Limiter ce travail aux éléments se trouvant dans le cadre A.

Remarque : un solide est un ensemble de pièces n'ayant aucun mouvement relatif les unes par rapport aux autres (liaisons encastrement)

4°) Quelles sont les fonctions des ressorts repère 26 ?

1pt

Refousser le piston de commande repère 28

1pt

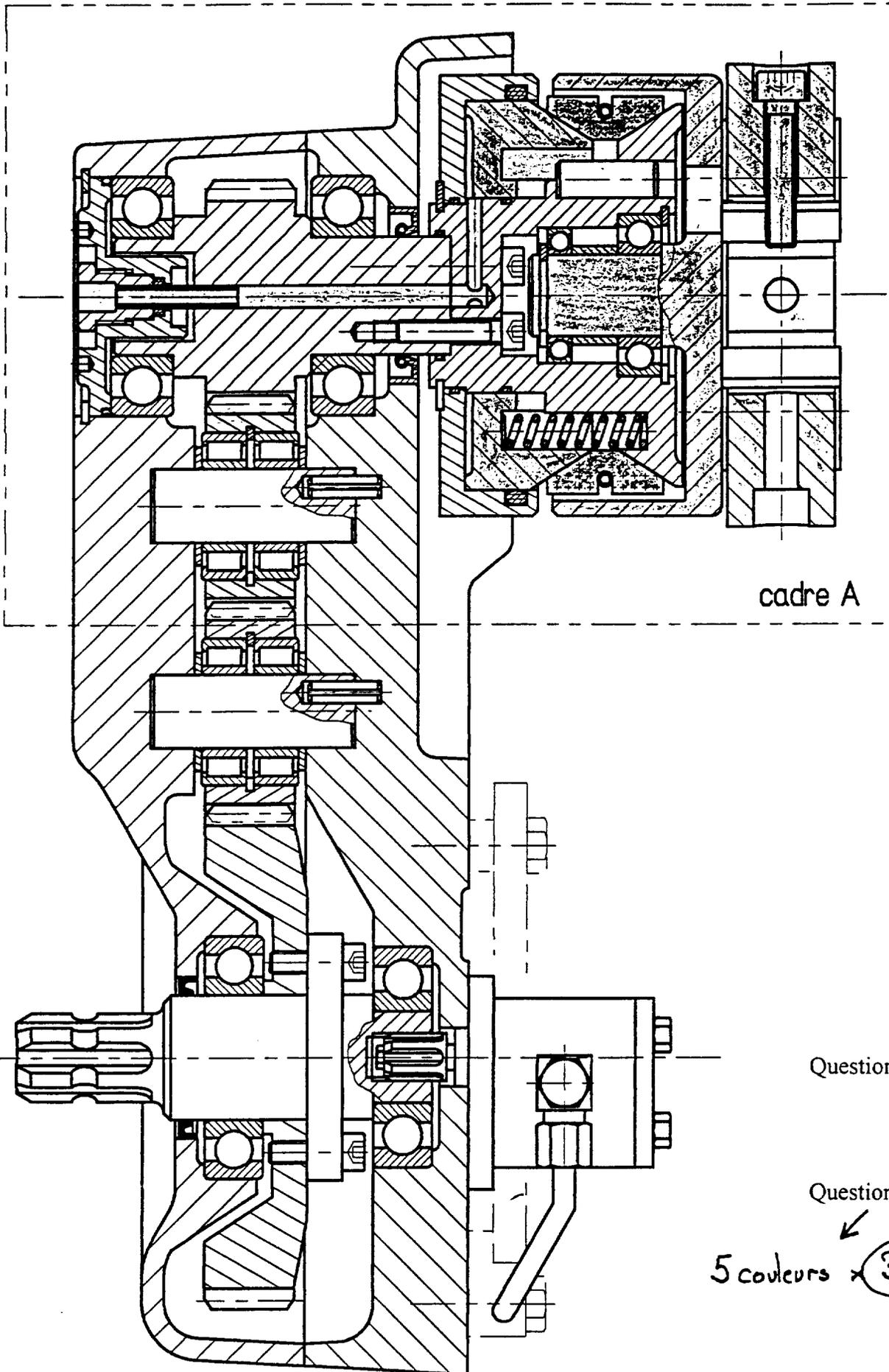
Debrayer la prise de puissance

/2

5°) En vous aidant du dessin d'ensemble (dossier ressource 7/17), compléter le tableau suivant :

Solides en liaison	Nom de la liaison	Solution technologique
9 / 40	Linéaire rectiligne	Pignons (dents sur dents)
9 / 6	1,5 pts Pivot	1,5 pts Roulement à billes
17 / 9	1,5 pts Encastrement	1,5 pts Assemblage vissé
28 / 13	Glissière	Formes cylindriques

/6



cadre A

Question 1°) /2

Question 3°) /15

5 couleurs × 3pts

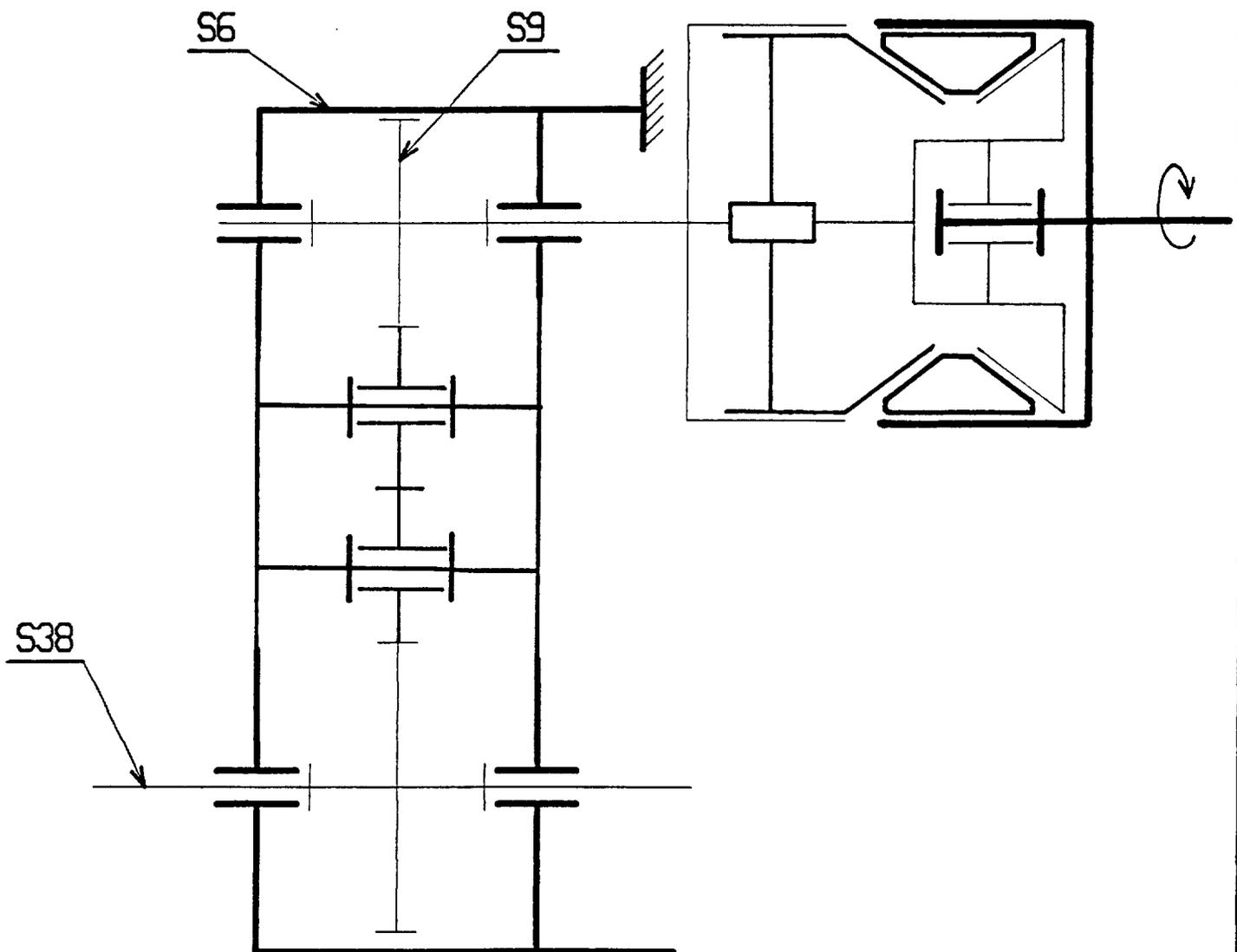
6°) Compléter le schéma cinématique ci-dessous, pour cela :

- dessiner les éléments (solides) manquants, **1,5 pts** par solide
- dessiner les liaisons entre solides, **1,5 pts** par liaison
- utiliser pour chaque solide les couleurs de la question 3. **($\approx 0,5$ pts)** par couleur

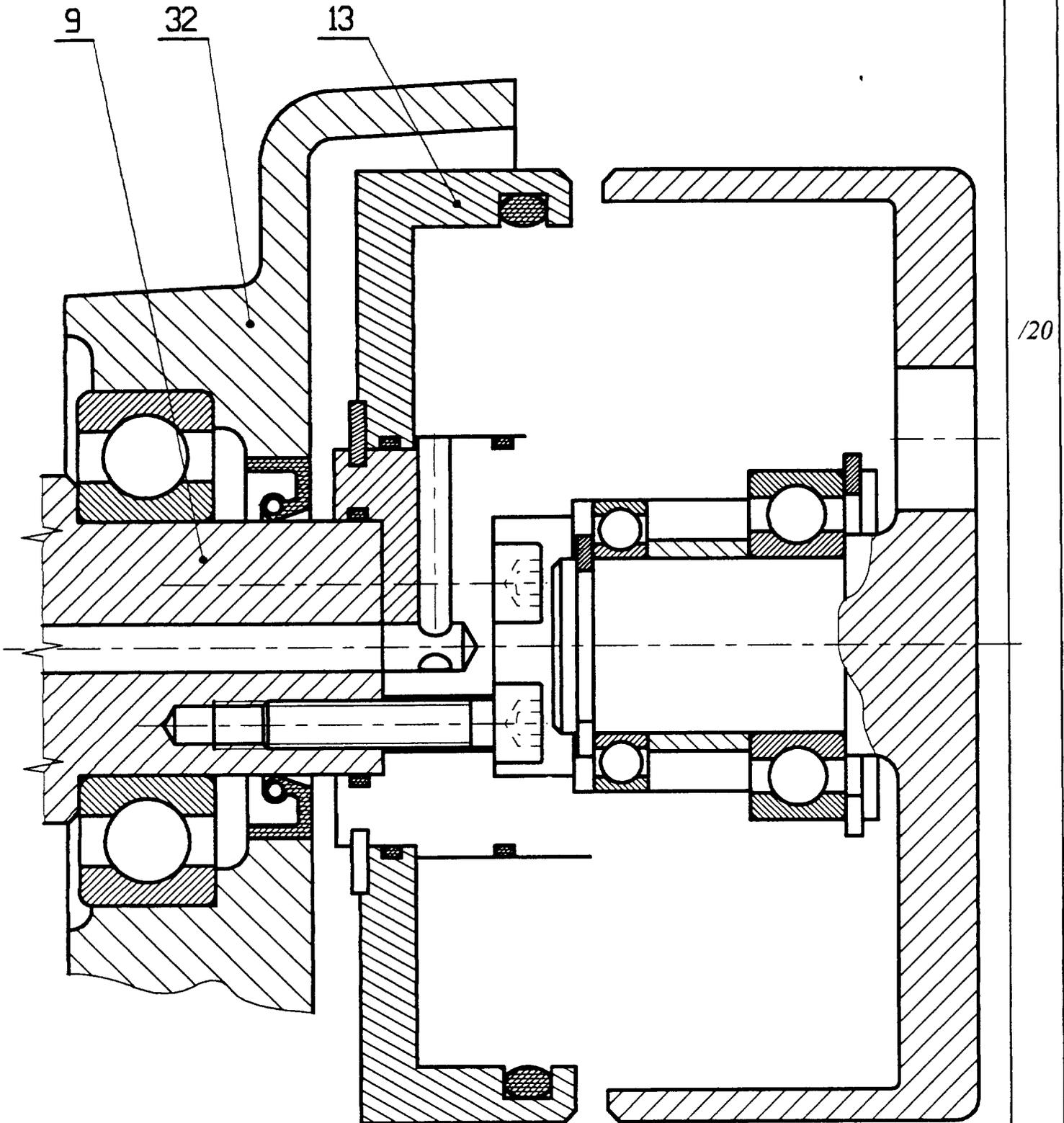
/9

/6

/3



8°) Sur le dessin ci-dessous, compléter à main levée la représentation de l'embrayage de prise de puissance en position embrayée (transmission du couple). Pour cela aidez-vous du dossier ressource 9/17.



A partir des documents ressources 10/17 et 11/17

I) Sur le schéma hydraulique (dossier travail 7/16) repasser en vert le circuit de commande du système de relevage arrière à partir du réservoir repère 1 jusqu'aux vérins de relevage arrière repère 20.

/8

II) Sur ce même schéma hydraulique (dossier travail 7/16), effectuer en rouge le branchement du relevage avant sur le circuit (éléments 18, 41, 42, 43 et 44).

/6

III) Les vérins repère 20 sont-ils utilisés en double effets ?

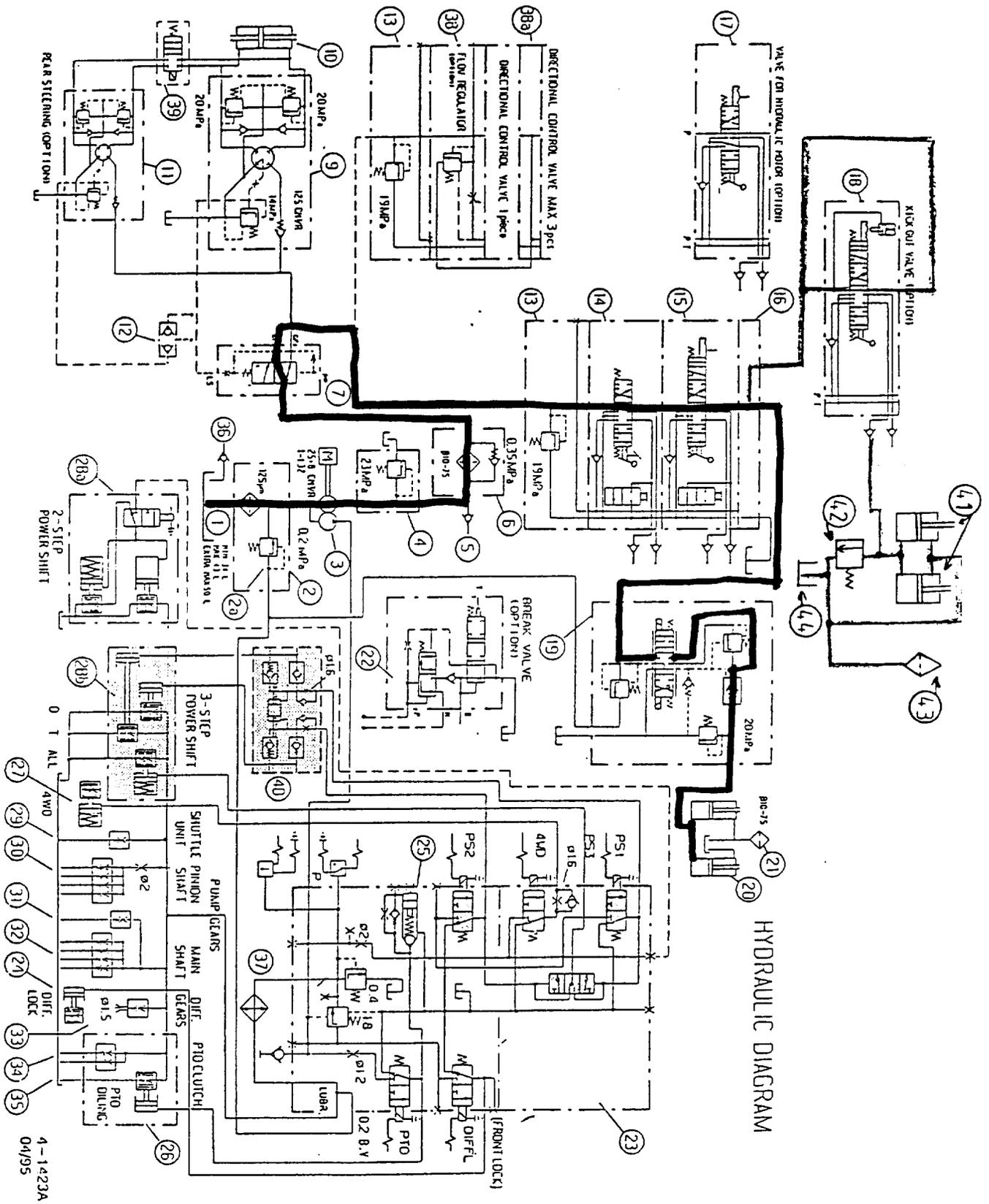
Non, on les utilise en simple effet.

/3

IV) Quelle est la fonction de l'élément repère 21 ?

Élimine l'air du circuit (émulsion d'huile)

/3



A partir des documents ressources 12/17 à 17/17

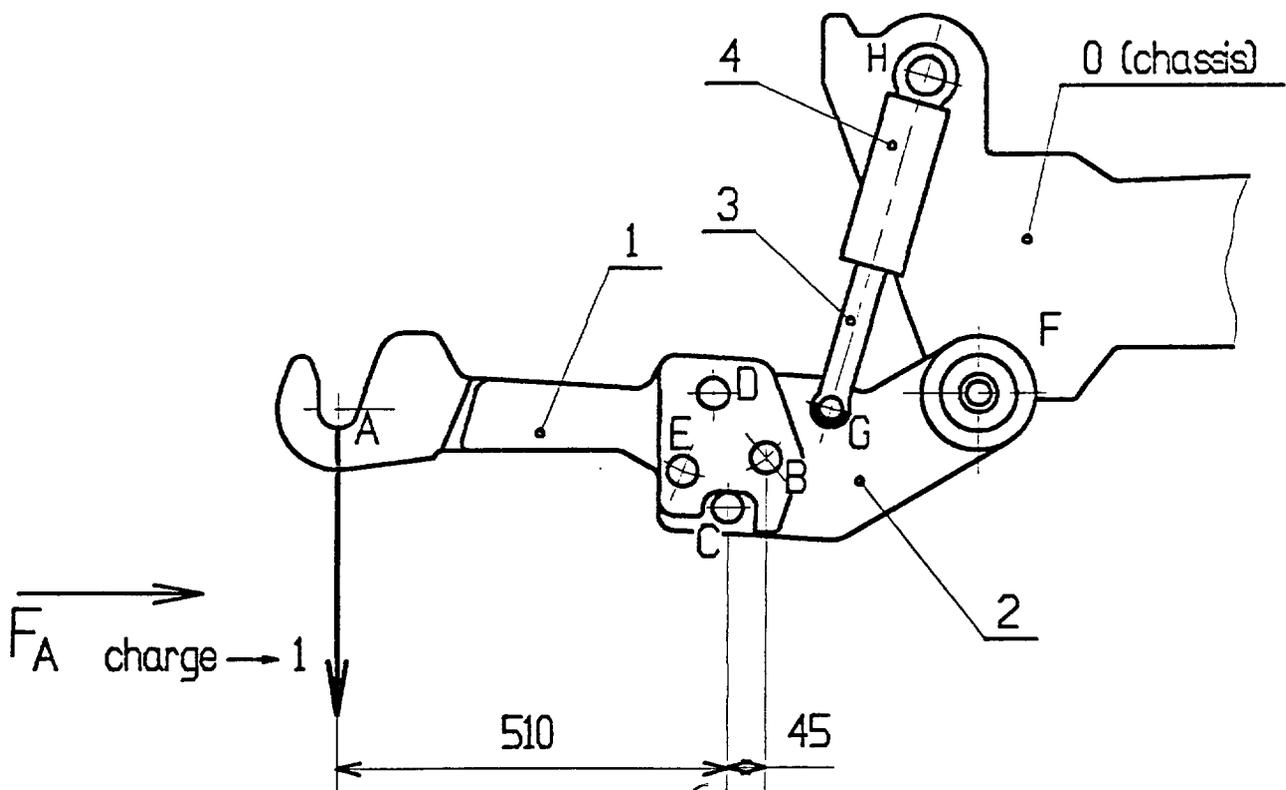
Objectif :

Déterminer la pression d'alimentation des vérins de relevage dans les conditions énoncées ci-dessous.

Hypothèses :

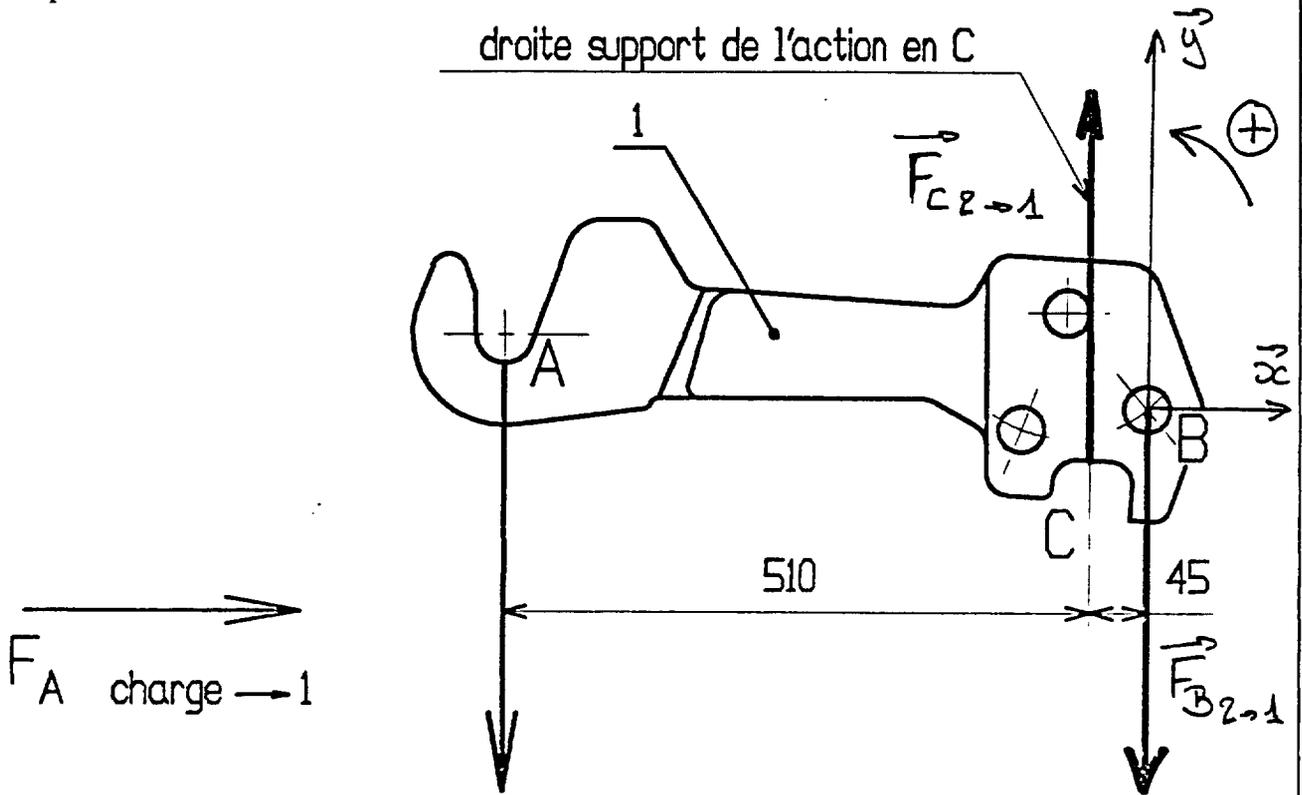
- On ne tiendra pas compte des liaisons aux points D et E, elles n'entraînent aucune action extérieure.
- Les autres liaisons sont supposées parfaites (pas de frottement, ...).
- L'étude se fait dans le plan de symétrie du système.
- La charge maxi soulevée par le relevage est de 3500 daN et s'applique au point A. (3500 daN pour les 2 bras repère 1, soit 1750 daN par bras)

Dessin de mise en situation (dans le plan de symétrie du système) :



I°) Isoler le bras repère 1 et déterminer les actions en B et C:

Le choix est laissé au candidat de résoudre ce problème par la méthode graphique ou analytique.



1.1) Donner les conditions d'équilibre du bras repère 1 (principe fondamental de la statique):

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

$$F_{A \text{ charge } \rightarrow 1} + F_{C \rightarrow 1} + F_{B \rightarrow 1} = \vec{0} \quad) \text{ (2 pts)}$$

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

$$M_B F_A + M_B F_C + M_B F_C = \vec{0} \quad) \text{ (2 pts)}$$

1.2) Résolution :

Résolution algébrique:

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

$$-F_A + F_C - F_B = 0 \quad (\text{projection sur } \vec{y})$$

↑
équation (1)

14

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

$$(555 \times F_A) - (45 \times F_C) + 0 = 0$$

$$F_C = \frac{555 \times 1750}{45}$$

$$F_C = 21583 \text{ daN}$$

/8

Equation (1) :

$$-F_A + F_C - F_B = 0$$

$$|\vec{F}_{B2 \rightarrow 1}| = 19833 \text{ daN}$$

$$F_B = F_C - F_A$$

$$F_B = 21583 - 1750 = 19833 \text{ daN}$$

$$|\vec{F}_{C2 \rightarrow 1}| = 21583 \text{ daN}$$

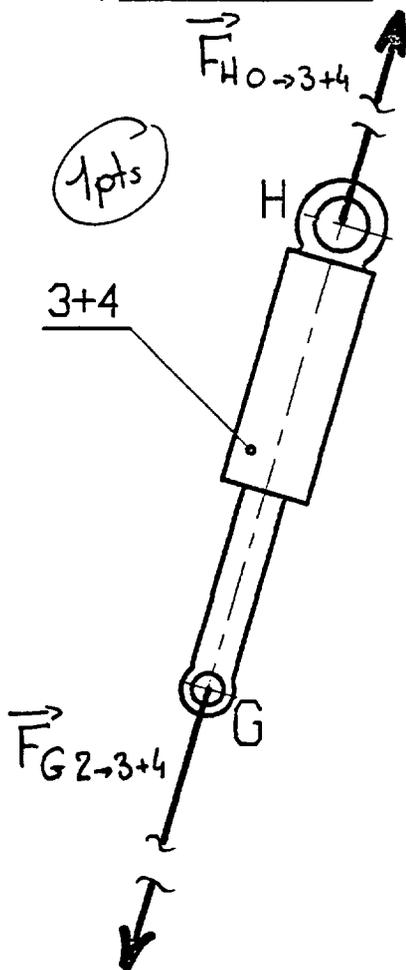
/1

/1

1.3) Sur le dessin du bras repère 1 (dossier travail 9/16), placer les actions $\vec{F}_{B2 \rightarrow 1}$ et $\vec{F}_{C2 \rightarrow 1}$. (2 pts) par vecteur

/4

2°) Isoler le vérin 3+4 :



2.1) Enoncer les conditions de l'équilibre de l'ensemble 3+4 (théorème) :

(3 pts) Le vérin est en équilibre sous l'action de 2 forces extérieures et elles sont de même intensité, de même droite d'action, mais de sens opposé.

/4

2.2) Compléter le tableau ci-dessous :

Actions extérieures	Point d'application	Direction	Sens	Intensité
$\vec{F}_{H0 \rightarrow 3+4}$	H	droite (GH)	\nearrow	?
$\vec{F}_{G2 \rightarrow 3+4}$	G	droite (GH)	\searrow	?

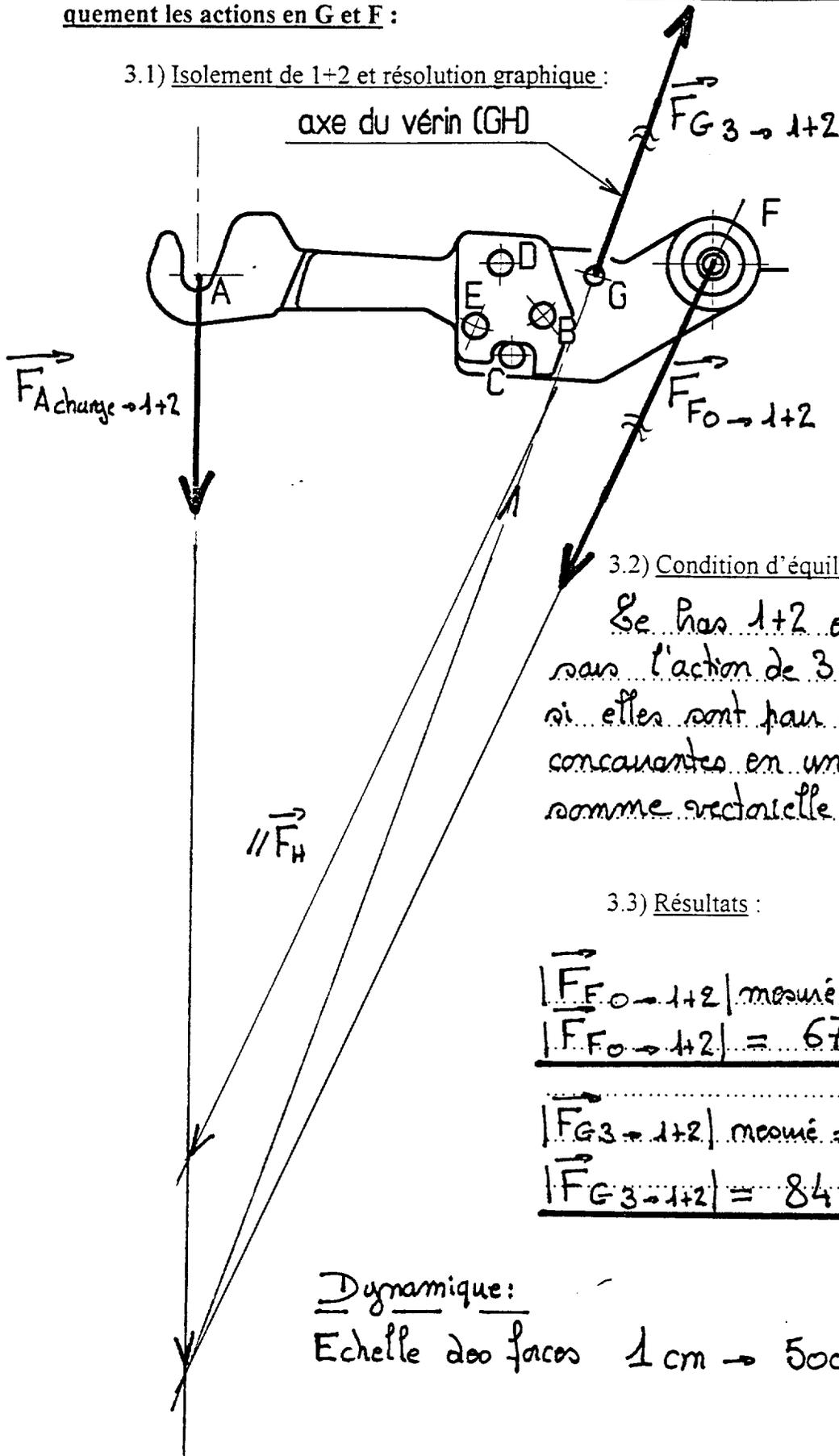
/5

(1 pts) par case

(0,5 pts) par case

3°) Isoler l'ensemble 1+2, énoncer les conditions d'équilibre (théorème) et déterminer graphiquement les actions en G et F :

3.1) Isolement de 1+2 et résolution graphique :



3.2) Condition d'équilibre (théorème) :

Le pas 1+2 est en équilibre sans l'action de 3 forces extérieures si elles sont par notre étude concourantes en un point et de somme vectorielle nulle.

3.3) Résultats :

$|\vec{F}_{F_0 \rightarrow 1+2}|_{\text{mesuré}} = 13,5 \text{ cm}$

$|\vec{F}_{F_0 \rightarrow 1+2}| = 6750 \text{ daN}$

$|\vec{F}_{G_3 \rightarrow 1+2}|_{\text{mesuré}} = 16,8 \text{ cm}$

$|\vec{F}_{G_3 \rightarrow 1+2}| = 8400 \text{ daN}$

Dynamique:

Echelle des forces 1 cm → 500 daN

/10

/3

/2

4°) Calculer la pression d'alimentation des vérins afin que ceux-ci puissent supporter la charge maxi appliquée au relevage avant.

- On admet que l'action en G du bras 2 sur le vérin 3+4 est de 10000 daN.
- Prendre la série des vérins qui équipe les tracteurs 6600-8750 (voir dossier ressource)

$$P = \frac{F}{S}$$

$$F = F_G = 10\,000 \text{ daN}$$

$$S = (\pi \times R^2) - (\pi \times r^2) = \pi (4,5^2 - 2^2)$$

$$P = \frac{10\,000}{\pi (4,2^2 - 2^2)} = 195,9 \text{ bar} \quad \underline{\underline{P \approx 196 \text{ bar}}}$$

/5

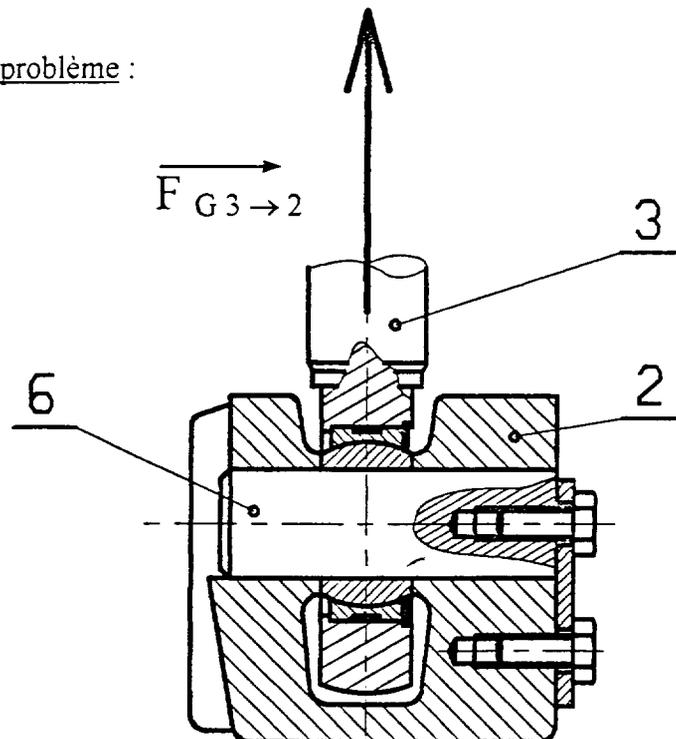
Objectif :

Déterminer le diamètre minimum de l'axe réalisant la liaison entre les pièces repère 3 et 2 au point G quand le relevage supporte la charge maxi.

Données :

- L'effort normal à l'axe 6 ($F_{G3 \rightarrow 2}$) est de : 10 000 daN.
- La résistance limite élastique à l'extension de l'axe 6 est : $R_e = 40 \text{ daN} / \text{mm}^2$.
- Le coefficient de sécurité appliqué sur l'articulation entre 3 et 2 est : $s = 3$
- La contrainte de cisaillement est la plus importante des contraintes que subit l'axe repère 6.

Mise en situation du problème :



Calculer le diamètre mini de l'axe 6 :

2 pts $R_{eq} = 0,7 \times R_e$ $R_{eq} = 0,7 \times 40$ $R_{eq} = 28 \text{ daN/mm}^2$

2 pts $R_{pg} = \frac{R_{eq}}{s}$ $R_{pg} = \frac{28}{3}$ $R_{pg} = 9,33$

1,5 pts $S = 2 \times (\pi \times r^2)$ 2 sections cisailées.

2 pts $R_{pg} = \frac{R_{eq}}{s} \geq \frac{\tau}{s} = \tau$ /7

$9,33 \geq \frac{10\,000}{2(\pi \times r^2)}$ $s \geq \frac{10\,000}{9,33}$

1,5 pts $s \geq 1071 \text{ mm}^2$

$r = \sqrt{\frac{s}{2 \times \pi}}$ $r = \sqrt{\frac{1071}{2 \times \pi}}$ $r = 13,05 \text{ mm}$

Donner la valeur des résultats suivants :

Résistance pratique au glissement $R_{pg} = 9,33 \text{ daN/mm}^2$ /1

Section totale cisailée $s = 1071 \text{ mm}^2$ /1

Diamètre mini de l'axe 6 $D_{\text{mini}} = 26 \text{ mm}$ /1

A partir des documents ressources 12/17 à 17/17

L'objectif de l'étude cinématique est de déterminer la vitesse au point A appartenant au bras 1 par rapport au châssis du tracteur. Cette étude est effectuée lorsque le point G de la tige repère 3 du vérin a une vitesse de 0.03 m/s par rapport au fût repère 4 du vérin ($\vec{V}_{G \in 3/4} = 0.03 \text{ m/s}$).

-Les tracés seront effectués sur le document travail 16/16.

-Respecter les couleurs suivantes :

- en vert les directions,
- en rouge les vecteurs vitesses
- au crayon de papier les trajectoires,
- en bleu les autres tracés.

1°) Déterminer le mouvement de 2/0 :

... mouvement de rotation de centre F. ...

/2

2°) Déterminer la trajectoire de G appartenant à 2/0 ($\tau_{G \in 2/0}$) et tracer cette trajectoire :

arc de cercle de centre F, de rayon [FG]. ...

/2

3°) Déterminer et tracer la direction de $\vec{V}_{G \in 2/0}$:

... voir DT 16/16 ...

4°) Déterminer le mouvement de 4/0 :

... mouvement de rotation de centre H. ...

/2

5°) Déterminer la trajectoire de G appartenant à 4/0 ($\tau_{G \in 4/0}$) et tracer cette trajectoire :

arc de cercle de centre H, de rayon [HG]. ...

/2

6°) Déterminer et tracer la direction de $\vec{V}_{G \in 4/0}$:

... voir DT 16/16 ...

7°) Déterminer le mouvement de 4/3 :

... mouvement de translation rectiligne de droite (HG) ...

/3

8°) Par composition du vecteur vitesse au point G, comparer $\vec{V}_{G \in 2/0}$ avec $\vec{V}_{G \in 3/4}$, $\vec{V}_{G \in 2/3}$ et $\vec{V}_{G \in 4/0}$, écrire cette relation et simplifier la si cela est possible :

(4pts) $\vec{V}_{G \in 2/0} = \vec{V}_{G \in 2/3} + \vec{V}_{G \in 3/4} + \vec{V}_{G \in 4/0}$

(2pts) $= \vec{0}$ car G est un point coïncident à 2 et 3.

(2pts) $\vec{V}_{G \in 2/0} = \vec{V}_{G \in 3/4} + \vec{V}_{G \in 4/0}$

9°) En vous aidant de la relation ci-dessus, tracer et déterminer $\vec{V}_{G \in 2/0}$ et $\vec{V}_{G \in 4/0}$:

$$|\vec{V}_{G \in 2/0}| = 0,033 \text{ m/s}$$

$$|\vec{V}_{G \in 4/0}| = 0,012 \text{ m/s}$$

10°) Déterminer la vitesse angulaire de 4/0 ($\omega_{4/0}$) :

$$V = \omega \times R$$

$$\omega_{4/0} = \frac{0,012}{0,48}$$

$$V_{G \in 4/0} = \omega_{4/0} \times [HG]$$

$$\omega_{4/0} = 0,025 \text{ rad/s}$$

11°) Déterminer la nature du mouvement de 1+2 par rapport à 0 :

obavement de rotation de centre F.

12°) Déterminer la trajectoire de A appartenant à 1+2/0 ($\tau_{A \in 1+2/0}$) et tracer cette trajectoire :

ctric de cercle de centre F de rayon [FA]

13°) Déterminer et tracer $\vec{V}_{A \in 1+2/0}$:

$$|\vec{V}_{A \in 1+2/0}| = 0,142 \text{ m/s}$$

Echelle des vitesses : 1cm →

0,0075 m/s

GH = 480 mm pour notre étude

Question 2°) /2

Question 3°) /2

Question 5°) /2

Question 6°) /2

Question 9°) /3

Question 12°) /2

Question 13°) /5

notes de
la partie →
graphique.

