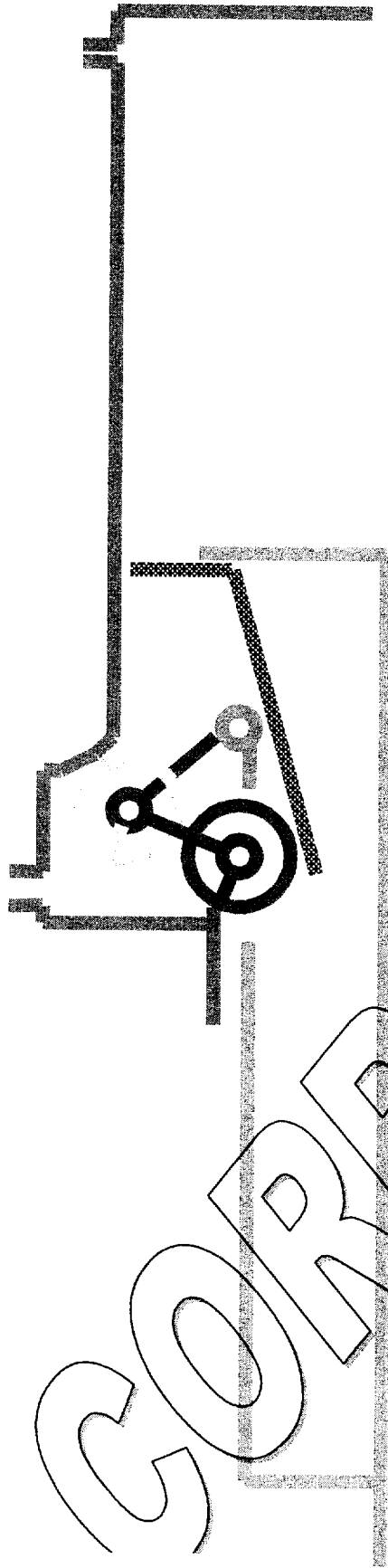
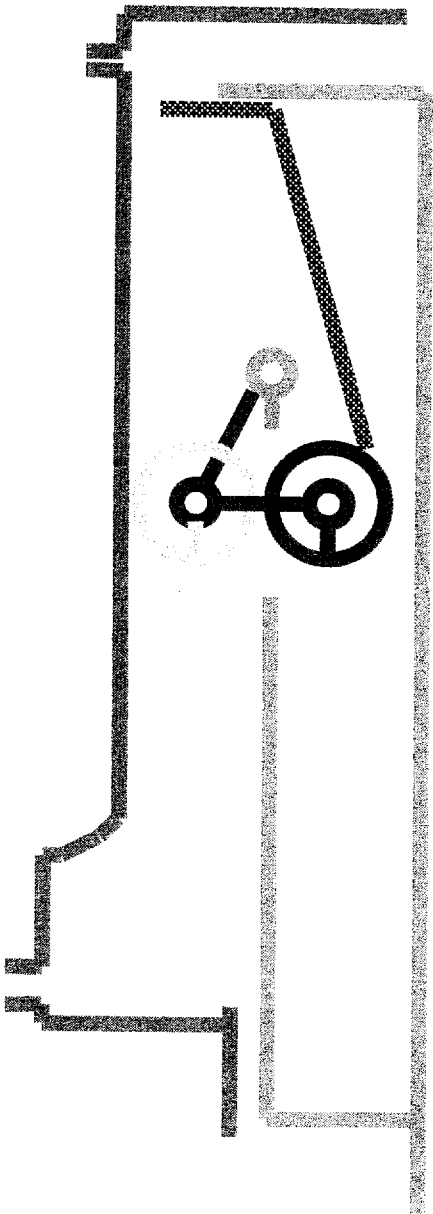


CORRIGE

- **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.**

2.1 ANALYSE



CORRIGÉE

2.2 MÉCANIQUE

Statique

En vue de contrôler ultérieurement la capacité du vérin en fin de course, on propose l'étude suivante :

Q3 Déterminer, pendant la course d'approche (sortie de tige, alimentation par l'orifice E1), l'intensité de la poussée exercée par le fluide sur l'ensemble mobile (constitué, pendant cette première phase de déplacement, des pièces 1, 2, 16, 3, ...) On appellera cette action $F_{fl \rightarrow e.m}$

On rappelle que la pression du fluide est de 6 bars

Réponse (vous détaillerez les calculs et préciserez les unités) :

$$6 \text{ bars} = 6 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 0,6 \text{ N/mm}^2$$

$$F = p \times S = 0,6 \times \frac{\pi \times 85^2}{4} = 3404,76 \text{ N}$$

$$F_{fl \rightarrow em} = 3404,76 \text{ N}$$

Le document page 8 représente les ensembles mobiles pendant la course de travail.

L'étude suivante porte sur l'analyse des actions mécaniques agissant sur le sous ensemble, que nous nommerons **S5** (constitué des pièces 5, 6,7,8,9). En **C**, l'ensemble **S5** est en liaison pivot avec l'ensemble **S3** (constitué des pièces 3, 2, 4,16,17,18), en **B** il est en liaison ponctuelle avec la pièce **1**, en **D** il est liaison ponctuelle avec le sous-ensemble **S14** (constitué des pièces 14, 25, 15, 24, **12**, 11, 10, 26, 27).

Pendant cette course de travail, on évalue que la poussée exercée par **1** (par l'intermédiaire des sous ensembles **S5**) sur la tige de poussée **3** est de 3300 N.

L'isolement de la pièce n°1 permet de déterminer le torseur des actions mécaniques transmissibles par la liaison en **B** de **1**→**S5**:

$$\{ \mathcal{T}_{1 \rightarrow S5} \}_B = \begin{pmatrix} -1650 \text{ N} & 0 \\ -23600 \text{ N} & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}_{(C, \vec{x}, \vec{z})}$$

Q4. Écrire le torseur des actions mécaniques transmissibles par la liaison pivot de **3**→**S5** en C centre de celle-ci.

Réponse :

$$\{ \mathcal{T}_{3 \rightarrow S5} \}_C = \begin{pmatrix} X_C, 3 \rightarrow S5 & L_C, 3 \rightarrow S5 \\ Y_C, 3 \rightarrow S5 & M_C, 3 \rightarrow S5 \\ Z_C, 3 \rightarrow S5 & 0 \end{pmatrix}$$

Académie :

Session :

Examen ou Concours

Série* :

Spécialité/option* :

Repère de l'épreuve :

Épreuve/sous-épreuve :

NOM :

(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms :

N° du candidat

Né(e) le :

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

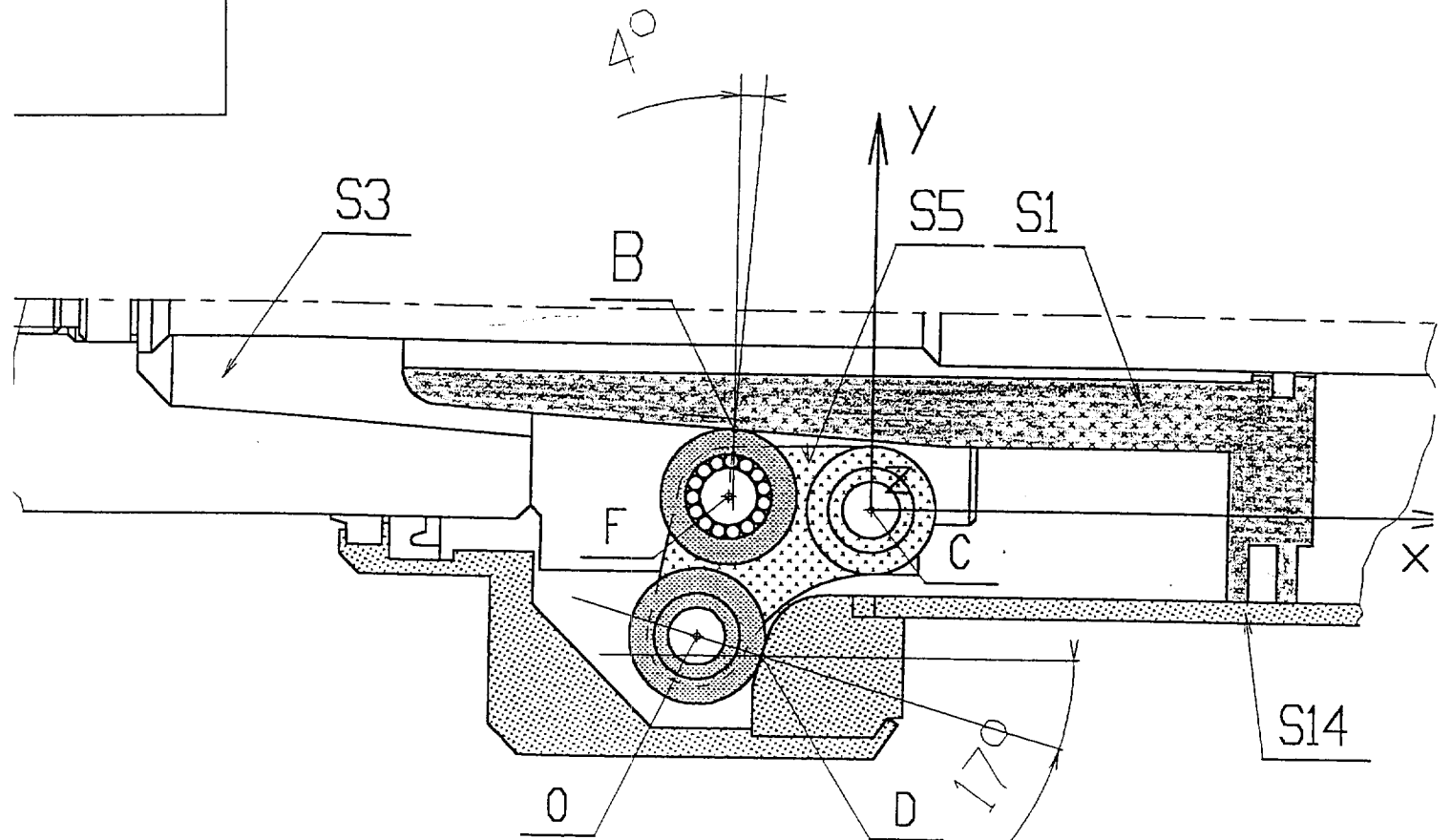
* Uniquement s'il s'agit d'un examen.

IPE4AVS/Bis

PAGE 8 / 13

MÉCANIQUE

Statique (suite)



On donne les coordonnées des points B, D, O, F dans le repère $(C, \bar{x}, \bar{y}, \bar{z})$:

$$B \begin{vmatrix} -22 \\ 12 \\ 0 \end{vmatrix}$$

$$D \begin{vmatrix} -15 \\ -22 \\ 0 \end{vmatrix}$$

$$O \begin{vmatrix} -26 \\ -19 \\ 0 \end{vmatrix}$$

$$F \begin{vmatrix} -21 \\ 2 \\ 0 \end{vmatrix}$$

2.2 MÉCANIQUE

Statique (suite)

Q5. Écrire le torseur des actions mécaniques transmissibles par la liaison ponctuelle de $S_{14} \rightarrow S_5$ en D son centre d'application

Établir une relation entre les composantes $X_{D, S_{14} \rightarrow S_5}$ et $Y_{D, S_{14} \rightarrow S_5}$.

Réponse :

$$\left\{ \mathcal{C}_{S_{14} \rightarrow S_5} \right\}_D = \begin{Bmatrix} X_{D, S_{14} \rightarrow S_5} \\ Y_{D, S_{14} \rightarrow S_5} \\ \emptyset \end{Bmatrix} \quad \text{avec } \frac{Y_D}{X_D} = \tan -17^\circ$$

dc $Y_D = -X_D \tan 17^\circ$

Q6. Écrire le principe fondamental de la statique en C, centre de réduction puis **déduire** le système d'équations MAIS NE PAS RÉSOUDRE.

Réponse :

$$\left\{ \mathcal{C}_{1 \rightarrow S_5} \right\} + \left\{ \mathcal{C}_{3 \rightarrow S_5} \right\} + \left\{ \mathcal{C}_{S_{14} \rightarrow S_5} \right\} = \left\{ \emptyset \right\}$$

$$\begin{Bmatrix} -1650 \\ -23600 \\ \emptyset \end{Bmatrix}_C + \begin{Bmatrix} X_C \\ Y_C \\ Z_C \end{Bmatrix}_C + \begin{Bmatrix} X_D \\ Y_D \\ 0 \end{Bmatrix}_C = \begin{Bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix}_C$$

$\hookrightarrow \vec{M}_C = \vec{M}_B + \vec{CB} \wedge \vec{R}$
 $\hookrightarrow \vec{M}_C = \vec{M}_D + \vec{CD} \wedge \vec{R}$

$$\emptyset + \begin{vmatrix} -20 & -1650 \\ +12 & -23600 \\ 0 & 0 \end{vmatrix} = \emptyset + \begin{vmatrix} -15 & X_D \\ -22 & Y_D \\ 0 & 0 \end{vmatrix}$$

avec $Y_D = -X_D \tan 17^\circ$

Système d'équations

$$\begin{cases} -1650 + X_C + X_D = 0 \\ -23600 + Y_C - X_D \tan 17^\circ = 0 \\ 491800 + 15 X_D \tan 17^\circ + 22 X_D = 0 \end{cases}$$

ou

$$\begin{cases} -1650 + X_C + X_D = 0 \\ -23600 + Y_C - X_D \tan 17^\circ = 0 \\ 491800 + X_D (15 \tan 17^\circ + 22) = 0 \end{cases}$$

2.3 MÉCANIQUE

Cinématique

L'objectif de cette étude est de déterminer la vitesse de sortie de la "tige" 3 du vérin.

L'étude correspond à l'instant représenté sur le document réponse page 13, en phase de sortie de tige, pendant la phase de multiplication d'effort décrit dans le dossier technique.

On appellera **S1** l'ensemble constitué par la pièce {1}, **S3** l'ensemble constitué par les pièces {3,4}, **S5** l'ensemble constitué par les pièces {5,6,8}, **S14** l'ensemble constitué par les pièces {14,10, 11, 12, 14, 15,}, **S7** l'ensemble constitué par la pièce {7}, **S9** l'ensemble constitué par la pièce {9}.

A cet instant on donne la vitesse de translation du solide S1/S14 soit **0,7 m/s**.

- On donne, sur le document réponse page 13/13, la trajectoire du point F lié à S5 dans son mouvement par rapport à S1, notée $T_{F,S5/S1}$.

Q7. Déduire le support du vecteur vitesse $\overline{V_{F,S5/S1}}$.

$\overline{V_{F,S5/S1}} = //$ génératrice du cône de 1, passant par 7

Le tracer et l'identifier sur le document réponse page 13/13.

- On donne, sur le document réponse page 13/13, la trajectoire du point C lié à S5 dans son mouvement par rapport à S14 (qui est la même que celle du point C lié à S1 dans son mouvement par rapport à S14), notée $T_{C,S5/S14}$.

Q8. Déduire le support du vecteur vitesse $\overline{V_{C,S5/S14}}$.

$\overline{V_{C,S5/S14}} = //$ trajectoire $T_{C,S5/S14} : C, \vec{x}$

Le tracer et l'identifier sur le document page 13.

2.3 MÉCANIQUE

Cinématique (suite)

- On donne, sur le document réponse page 13/13, la trajectoire du point O lié à S5 dans son mouvement par rapport à S14 (qui est la même que celle du point O lié à S9 dans son mouvement par rapport à S14), notée $T_{O,S5/S14}$.

Q9. Déduire le support du vecteur vitesse $\overrightarrow{V_{O,S5/S14}}$.

$$\overrightarrow{V_{O,S5/S14}} = // \text{génératrice du cône de } \mathcal{K}, \text{ passant par le point } O$$

Le tracer et l'identifier sur le document page 13.

Q10. Déterminer le Centre Instantané de Rotation du mouvement de S5/S14.

$$I_{S5/S14} = \perp \overrightarrow{V_{C,S5/S14}} \cap \perp \overrightarrow{V_{O,S5/S14}}$$

Le tracer et l'identifier sur le document page 13.

Q11. Déduire le support du vecteur vitesse $\overrightarrow{V_{F,S5/S14}}$.

$$\text{Support de } \overrightarrow{V_{F,S5/S14}} : \perp FI_{S5/S14}$$

Le tracer et l'identifier sur le document page 13.

Q12. Déterminer une composition de vitesse au point F tel que :

$$\overrightarrow{V_{F,S5/S14}} = \overrightarrow{V_{F,S5/S1}} + \overrightarrow{V_{F,S1/S14}}$$

2.3 MÉCANIQUE

Cinématique (suite)

Q13. On rappelle que la vitesse de translation du solide S1/S14 est de 0,7 m/s ce qui entraîne que $\overline{V_{F,S5/S1}} = 0,7 \vec{x}$.

Déterminer graphiquement le vecteur vitesse $\overline{V_{F,S5/S14}}$ sur le document suivant et préciser ci-dessous ses caractéristiques :

$$\overline{V_{F,S5/S14}} = \left\{ \begin{array}{l} \text{PA: } F \\ \text{Support: } \perp FI_{S5/S14} \\ \text{sens } \leftarrow \\ \text{norme } \approx 0,06 \text{ m/s} \\ \text{C: } x, y, z \end{array} \right.$$

Q14. En vous aidant des résultats précédents, déterminer graphiquement le vecteur vitesse $\overline{V_{C,S5/S14}}$ sur le document page 13 et préciser ci-dessous ses caractéristiques :

$$\overline{V_{C,S5/S14}} = \left\{ \begin{array}{l} \text{PA: } C \\ \text{Support: } CF \\ \text{sens } \leftarrow \\ \text{norme: } 0,045 \text{ m/s} \\ \text{C: } x, y, z \end{array} \right.$$

Q15. Comparer $\overline{V_{C,S5/S14}}$ et $\overline{V_{C,S3/S14}}$.

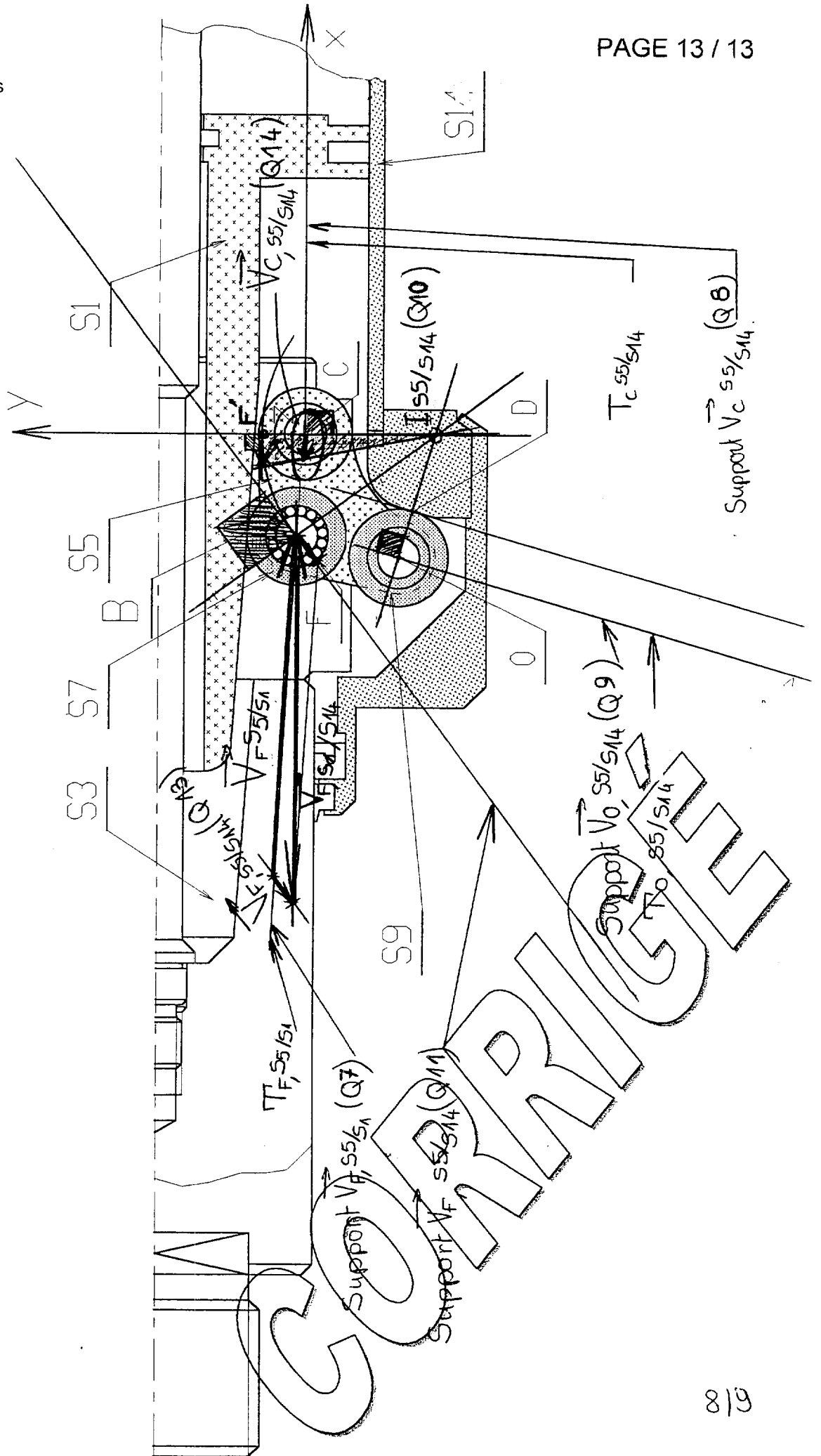
$$\overline{V_{C,S5/S14}} = \overline{V_{C,S5/S3}} + \overline{V_{C,S3/S14}}$$

\vec{O} : centre de la liaison pivot S5/S3

Q16. En vue de déduire ultérieurement la puissance du vérin, déduire la vitesse de sortie de la "tige" 3 du vérin. Expliquez.

Le solide 3 est en mvt de translation rectiligne.
Tous les vecteurs vitesses des points de 3 en mvt / S14 sont équipollents (\vec{m} direction, \vec{m} sens, \vec{m} norme) à cet instant
 $v = 0,045 \text{ m/s}$.

Échelle des vitesses : 10 mm \Rightarrow 0,1 m/s



COARRIGEE

BARÈME

2.1 ANALYSE : / 2 points

Q1 : 1 point

Q2 : 1 point

2.2 MÉCANIQUE Statique : / 5.5 points

Q3 : 0,5 point

Q4 : 1 point

Q5 : 1,5 points

Q6 : 2,5 points

2.3 MÉCANIQUE Cinématique : /12.5 points

Q7 : 0,5 point

Q8 : 0,5 point

Q9 : 0,5 point

Q10 : 2,5 points

Q11 : 1 point

Q12 : 2 points

Q13 : 2 points

Q14 : 1,5 points

Q15 : 1,5 points

Q16 : 0,5 point