

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

SÉRIE SCIENCES ET TECHNIQUES INDUSTRIELLES

GÉNIE ELECTROTECHNIQUE

SESSION Sept 2006

ÉPREUVE: ÉTUDE DES CONSTRUCTIONS

Durée: 4 heures

Coefficient : 6

SIEGE DE DENTISTE

Proposition de Barème

Note globale : / 120 points

Partie 1	35 pts
Partie 2	25 pts
Partie 3	40 pts
Partie 4	20 pts

Eléments de Correction

Proposition de ventilation des points par question :

Partie 1 / 35	Question 1 A 1	6 pts
	Question 1 A 2	4,5 pts
	Question 1 B 1	3 pts
	Question 1 B 2	3,5 pts
	Question 1 B 3	3 pts
	Question 1 B 4	4 pts
	Question 1 B 5	5 pts
	Question 1 B 6	2 pts
	Question 1 B 7	1 pt
	Question 1 B 8	1 pts
	Question 1 B 9	2 pts
Partie 2 / 25	Question 2 A 1	1 pt
	Question 2 A 2	2 pts
	Question 2 A 3	3 pts
	Question 2 B 1	2 pts
	Question 2 B 2	1 pt
	Question 2 B 3	2 pts
	Question 2 B 4	4 pts
	Question 2 B 5	3pts
	Question 2 B 6	2 pts
	Question 2 B 7	4 pts
	Question 2 B 8	1 pt
Partie 3 / 40	Question 3 A 1	1.5 pts
	Question 3 B 1	1.5 pts
	Question 3 B 2	2 pts
	Question 3 B 3	2 pts
	Question 3 B 4	3 pts
	Question 3 B 5	2 pts
	Question 3 B 6	1.5 pts
	Question 3 C 1	1 pts
	Question 3 C 2	1 pts
	Question 3 C 3	1 pt
	Question 3 D 1	1.5 pts
	Question 3 D 2	5 pts
	Question 3 D 3	6 pts
	Question 3 D 4	2 pts
	Question 3 E 1	2 pts
	Question 3 E 2	3 pts
	Question 3 E 3	3 pts
	Question 3 E 4	1 pts
Partie 4 / 20	Question 4 A 1	3 pts
	Question 4 A 2	2 pts
	Question 4 B 1	2 pts
	Question 4 B 2	2 pt
	Question 4 B 3	1 pt
	Question 4 B 4	2 pts
	Question 4 C 1	1 pt
	Question 4 C 2	2 pts
	Question 4 C 3	1 pt
	Question 4 C 4	2 pts
	Question 4 C 5	2 pts

Eléments de correction :

Question 1 A 1 : Voir document DR1-corrigé

Question 1 A 2 : Voir document DR1-corrigé

Question 1 B 1 : Voir document DR2-corrigé

Mvt 3/1 : mouvement de rotation d'axe \vec{DZ}

$T_{C,3/1}$: cercle de centre D et de rayon [DC]

$T_{B,3/1}$: cercle de centre D et de rayon [DB]

$T_{K,3/1}$: cercle de centre D et de rayon [DK]

Question 1 B 2 : Voir document DR2-corrigé

Question 1 B 3 : Voir document DR2-corrigé

Mvt 9/1 : mouvement de translation rectiligne d'axe \vec{Hx}

$T_{H,9/1}$: droite horizontale passant par H (d'axe \vec{Hx})

Les trajectoires $T_{H,9/1}$ et $T_{H,4/1}$ sont confondues

Question 1 B 4 : Voir document DR2-corrigé

Mvt 4/1 : mouvement plan général.

Question 1 B 5 : Voir document DR2-corrigé

Question 1 B 6 : Voir document DR2-corrigé

$T_{E,4/1}$: droite verticale passant par E (d'axe \vec{Ey})

Le point E centre de la liaison PIVOT 5/4 est commun aux 2 éléments

d'où $E_4=E_5$ et $T_{E,4/1} = T_{E,5/1}$.

Question 1 B 7 : Voir document DR2-corrigé

Question 1 B 8 : Voir document DR2-corrigé

Les segments $[E_1K_1]$ et $[E_2K_2]$ sont // et horizontaux d'axe \vec{X} .

De plus, les bras de pantographe forment un parallélogramme et

La trajectoire du point E, fixe dans 5, est une droite verticale.

Le mouvement du plateau supérieur 5 est donc un mouvement de TRANSLATION RECTILIGNE VERTICALE.

Question 1 B 9 : Voir document DR2-corrigé

Question 2 A 1 :

Fréquence de rotation moteur $N_m = 1320$ tr/mn. (voir DT4)

Question 2 A 2 :

$$N_{v7} = r_{red} \times N_m$$

$$= 1/25 \times 1320 = 52,8 \text{ tr/mn}$$

Question 2 A 3 :

$$\|\vec{V}_{P,8/7}\| = N_{v7} \times \text{pas} = 52,8/60 \times 8 = 7,04 \text{ mm/s}$$

Question 2 B 1 : Voir document DR3-corrigé

$$\overrightarrow{V_{B,8/7}} = \overrightarrow{V_{B,3/6}}$$

Question 2 B 2 : Voir document DR3-corrigé

Question 2 B 3 : Voir document DR3-corrigé

Mvt 3/1 : mouvement de rotation d'axe \vec{AZ}

Question 2 B 4 : Voir document DR3-corrigé

$$\overrightarrow{V_{B,3/1}} = \overrightarrow{V_{B,3/6}} + \overrightarrow{V_{B,6/1}}$$

Question 2 B 5 : Voir document DR3-corrigé

Question 2 B 6 : Voir document DR3-corrigé

$$\overrightarrow{V_{E,4/1}} = \overrightarrow{V_{E,5/1}}$$

Question 2 B 7 : Voir document DR3-corrigé

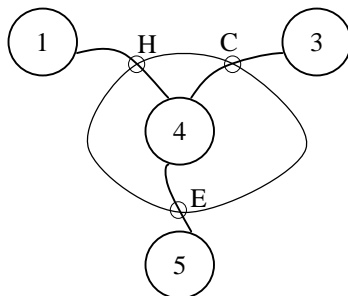
Question 2 B 8 :

$$\|\vec{V_{E,5/1}}\| = 9 \times 2 = 18 \text{ mm/s} = 0.018 \text{ m/s}$$

D'où $\|\vec{V_{E,5/1}}\| < 0.25 \text{ m/s}$, la norme est donc respectée.

Question 3 A 1 : Voir Document DR4-corrigé figure A.

Question 3 B 1 :



Question 3 B 2 :

$$\overrightarrow{E_{5/4}} = - \overrightarrow{E_{4/5}} \text{ d'où } \overrightarrow{E_{5/4}} = \begin{vmatrix} 0 \\ -1819 \\ R \end{vmatrix} 0$$

Question 3 B 3 :

$$\overrightarrow{H_{1/4}} + \overrightarrow{E_{5/4}} + \overrightarrow{C_{3/4}} = \vec{0}$$

- en projection sur l'axe x : $0 + 0 + X_{C,3/4} = 0$ (1)

- en projection sur l'axe y : $Y_{H,1/4} - 1819 + Y_{C,3/4} = 0$ (2)

Question 3 B 4 :

$$R \begin{vmatrix} -235 \\ -112 \wedge \\ 0 \end{vmatrix} Y_{H,1/4} + R \begin{vmatrix} 0 \\ 112 \wedge \\ 0 \end{vmatrix} = R \begin{vmatrix} 235 \\ -1819 \\ 0 \end{vmatrix}$$

- en projection sur l'axe z : $-235Y_{H,1/4} + (-235 \times 1819) = 0$ (3)
d'où $Y_{H,1/4} = -1819$

et par conséquent $Y_{H,1/4} = Y_{E,5/4}$ et $\overrightarrow{H}_{1/4} = \overrightarrow{E}_{5/4}$

Question 3 B 5 :

Injecté dans (2) :

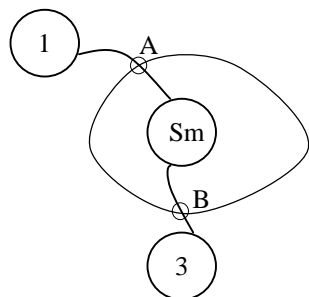
$$-1819 - 1819 + Y_{C,3/4} = 0$$

D'où $Y_{C,3/4} = 3638$

$$D'où \overrightarrow{H}_{1/4} = \begin{vmatrix} 0 \\ -1819 \\ R \ 0 \end{vmatrix} \quad \text{et} \quad \overrightarrow{C}_{3/4} = \begin{vmatrix} 0 \\ 3638 \\ R \ 0 \end{vmatrix}$$

Question 3 B 6 : Voir Document DR4-corrigé figure B.

Question 3 C 1 :



$$\overrightarrow{A}_{1/Sm} = \begin{vmatrix} X_{7A,1/Sm} \\ Y_{7A,1/Sm} \\ R_7 \ 0 \end{vmatrix} \quad \overrightarrow{B}_{3/Sm} = \begin{vmatrix} X_{7B,3/Sm} \\ Y_{7B,3/Sm} \\ R_7 \ 0 \end{vmatrix}$$

Rq : ici l'écriture des composantes n'est pas demandée ; la notation des deux efforts suffit.

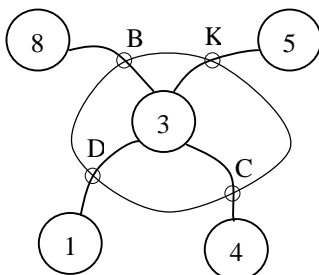
Question 3 C 2 :

$$\begin{aligned} \overrightarrow{A}_{1/Sm} + \overrightarrow{B}_{3/Sm} &= \overrightarrow{0} \\ D'où \overrightarrow{A}_{1/Sm} &= -\overrightarrow{B}_{3/Sm} \\ D'où \Delta \overrightarrow{A}_{1/Sm} &= \Delta \overrightarrow{B}_{3/Sm} = (AB) \end{aligned}$$

Rq : solide en équilibre sous l'action de deux forces implique que les 2 forces sont directement opposées, donc de direction (AB), suffit.

Question 3 C 3 : Voir Document DR4-corrigé figure C.

Question 3 D 1 :



Question 3 D 2 :

$$\begin{aligned} \overrightarrow{B_{8/3}} &= \begin{vmatrix} X_{B,8/3} \\ \tan \alpha X_{B,8/3} \\ R \mid 0 \end{vmatrix} & \overrightarrow{D_{1/3}} &= \begin{vmatrix} X_{D,1/3} \\ Y_{D,1/3} \\ R \mid 0 \end{vmatrix} & \overrightarrow{C_{4/3}} &= \begin{vmatrix} 0 \\ -3638 \\ R \mid 0 \end{vmatrix} \\ \overrightarrow{K_{5/3}} &= \begin{vmatrix} 0 \\ -1181 \\ R \mid 0 \end{vmatrix} \end{aligned}$$

Question 3 D 3 : L'équation des moments au point D nous permet d'écrire :

$$\begin{aligned} \overrightarrow{M_D(\overrightarrow{B_{8/3}})} + \overrightarrow{M_D(\overrightarrow{C_{4/3}})} + \overrightarrow{M_D(\overrightarrow{K_{5/3}})} &= \vec{0} \\ \text{d'où : } \overrightarrow{DB} \wedge \overrightarrow{B_{8/3}} + \overrightarrow{DC} \wedge \overrightarrow{C_{4/3}} + \overrightarrow{DK} \wedge \overrightarrow{K_{5/3}} &= \vec{0} \end{aligned}$$

$$\begin{vmatrix} -250 \\ 37 \\ R \mid 0 \end{vmatrix} \wedge \begin{vmatrix} X_{B,8/3} \\ \tan \alpha X_{B,8/3} \\ R \mid 0 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} -235 \\ 112 \\ R \mid 0 \end{vmatrix} \wedge \begin{vmatrix} 0 \\ -3638 \\ R \mid 0 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} -470 \\ 224 \\ R \mid 0 \end{vmatrix} \wedge \begin{vmatrix} 0 \\ -1181 \\ R \mid 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{vmatrix}$$

Soit en projection sur l'axe z :

$$-250 \tan \alpha X_{B,8/3} - 37 X_{B,8/3} + 235 \times 3638 + 470 \times 1181 = 0$$

$$X_{B,8/3} = -3255$$

$$\text{Et } Y_{B,8/3} = 6122$$

Question 3 D 4 : Voir Document DR4-corrigé figure D.

$$\|\overrightarrow{B_{8/3}}\| = 6934 \text{ N}$$

Question 3 E 1 : $\|\overrightarrow{B_{8/3}}\|_{\text{maxi}} = 7040 \text{ N}$

Altitude du point K pour $t = 2,4\text{s} \Rightarrow 340 \text{ mm}$

Question 3 E 2 : $P_7 = \vec{V}_{8/7} \cdot \vec{B}_{3/8\text{maxi}} = \|\vec{V}_{8/7}\| \cdot \|\overrightarrow{B_{8/3}}\|_{\text{maxi}} \cdot \cos 0 = 0,07 \times 7040 \times 1 = 49,3 \text{ W}$

Question 3 E 3 : $P_{\text{red}} = P_7 / \eta_{v/e} = 49,3 / 0,4 = 123,3 \text{ W}$
 $P_m = P_{\text{red}} / \eta_{\text{red}} = 123,3 / 0,55 = 224 \text{ W}$

Question 3 E 4 : $P_m = 320 \text{ W}$ puissance utile du moteur $> 224 \text{ W}$ puissance maxi à fournir
 Donc le moteur convient.

Question 4 A 1 : Voir Document DR5-corrigé figure A.

Question 4 A 2 : Moulage en coquille sous pression.

Petite pièce, de formes complexes possédant un plan de symétrie adapté à un plan de joint.

Question 4 B 1 : Le téton acier des vis-axes 20 en rotation dans un alliage d'aluminium laminerait rapidement l'alésage. De plus, le facteur de frottement n'est pas bon. D'où l'interposition d'une bague épaulée autolubrifiante (ou anti-friction).

Question 4 B 2 et 4 B 3 : Voir Document DR6-corrigé figure B.

Question 4 B 4 : Voir Document DR6-corrigé figure B.

Le jeu axial s'obtient par vissage de l'une des 2 vis-axes 20 et dévissage simultané de l'autre.

Question 4 C 1 : Voir Document DR6-corrigé figure C.

Question 4 C 2 : Voir Document DR6-corrigé figure C.

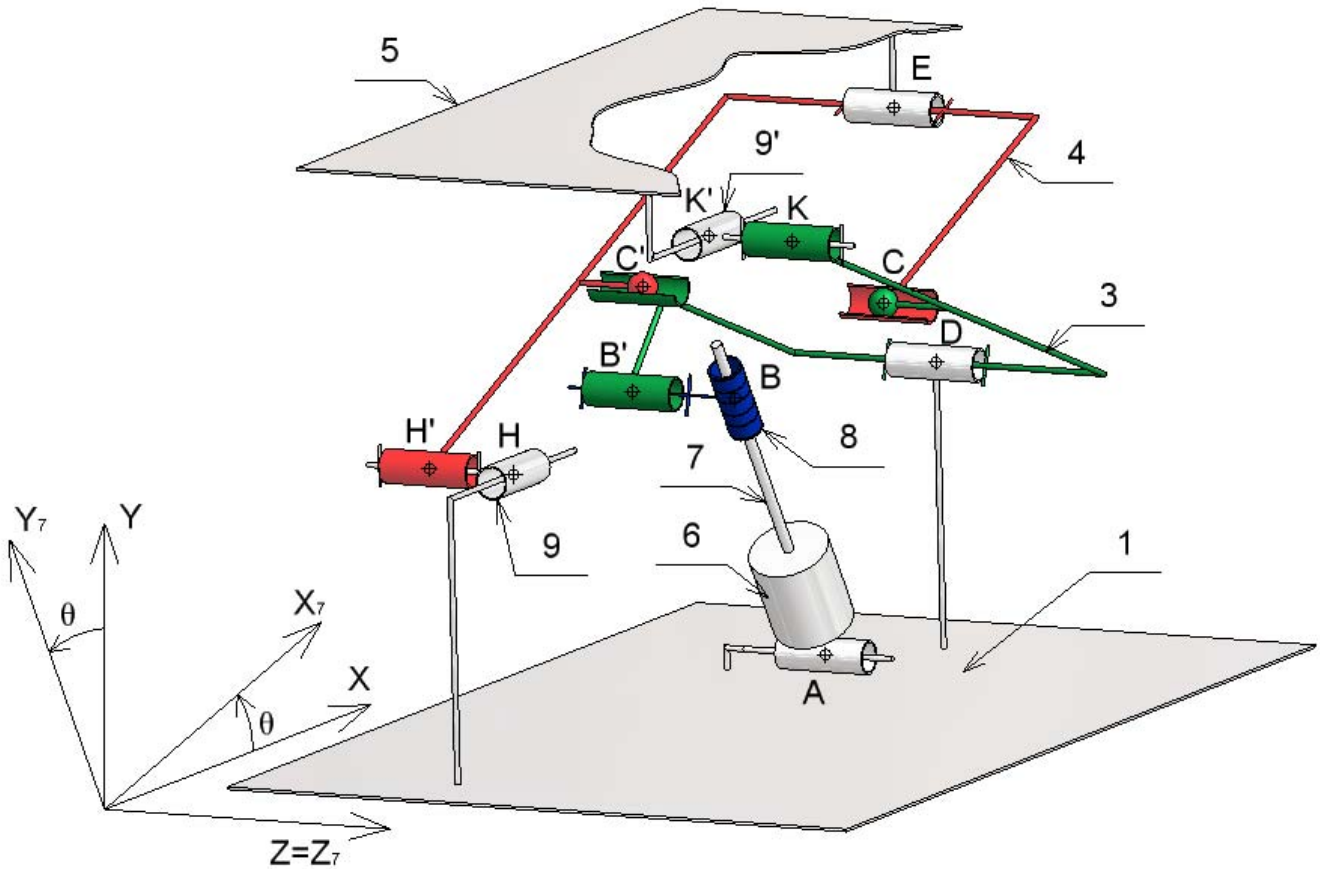
Les lumières ou trous oblongs des chapeaux et pieds de paliers 15 permettent le positionnement RADIAL des points A et B centres des paliers.

Question 4 C 3 : Voir Document DR6-corrigé figure D.

Question 4 C 4 : Après montage de toute la liaison 9-4 à l'exception des écrous 21, le réglage radial du point C s'obtient par vissage de l'une des 2 vis-axes 20 et dévissage simultané de l'autre. On règle en même temps le jeu axial entre la vis-axe et la bague épaulée.

Question 4 C 5 : Les écrous 21 sont des écrous de freinage de la liaison vis-axe 20 / bras de pantographe 4. Ce sont des contre écrous.

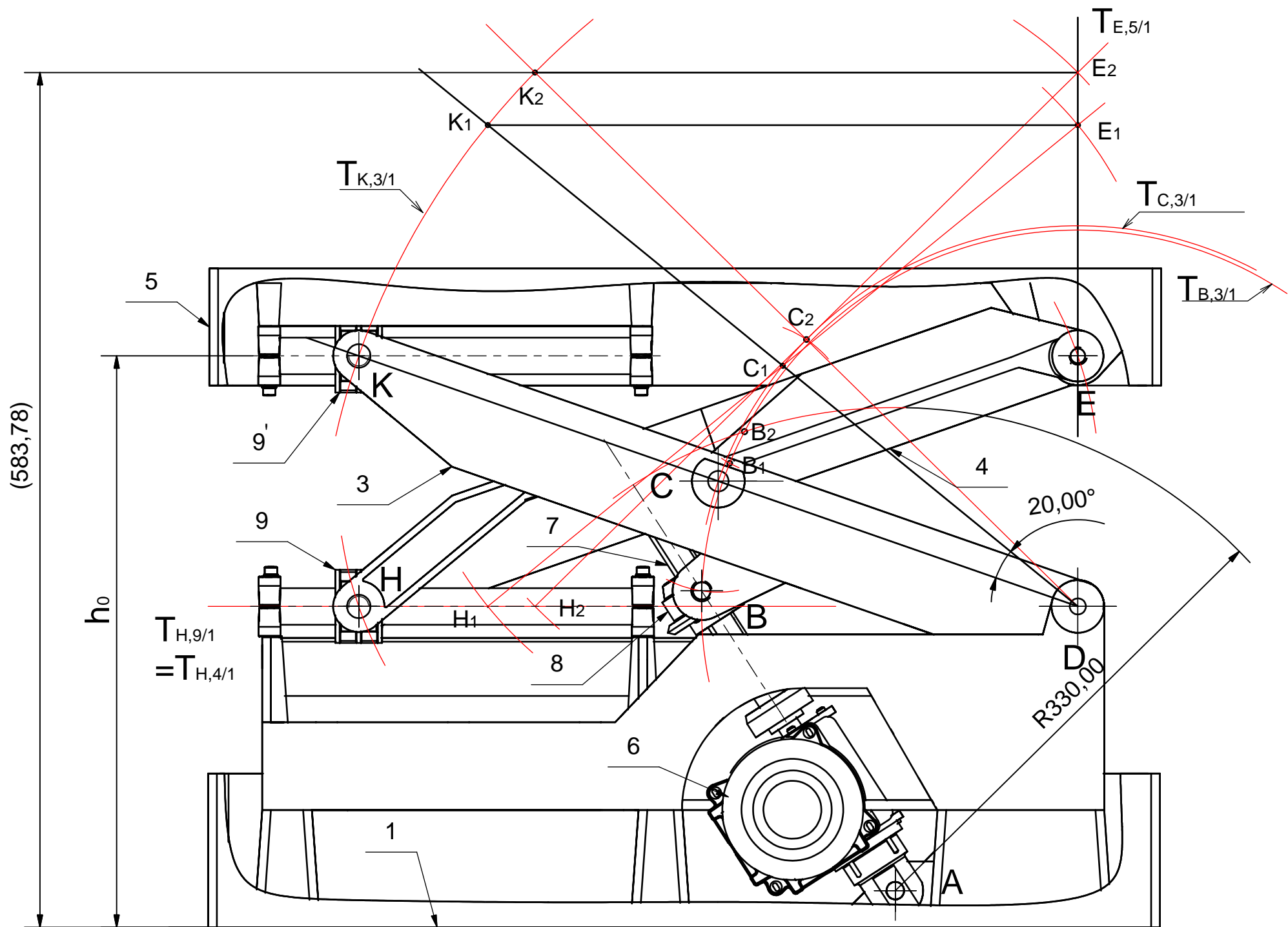
Question 1 A 1 : Schéma cinématique architectural spatial.

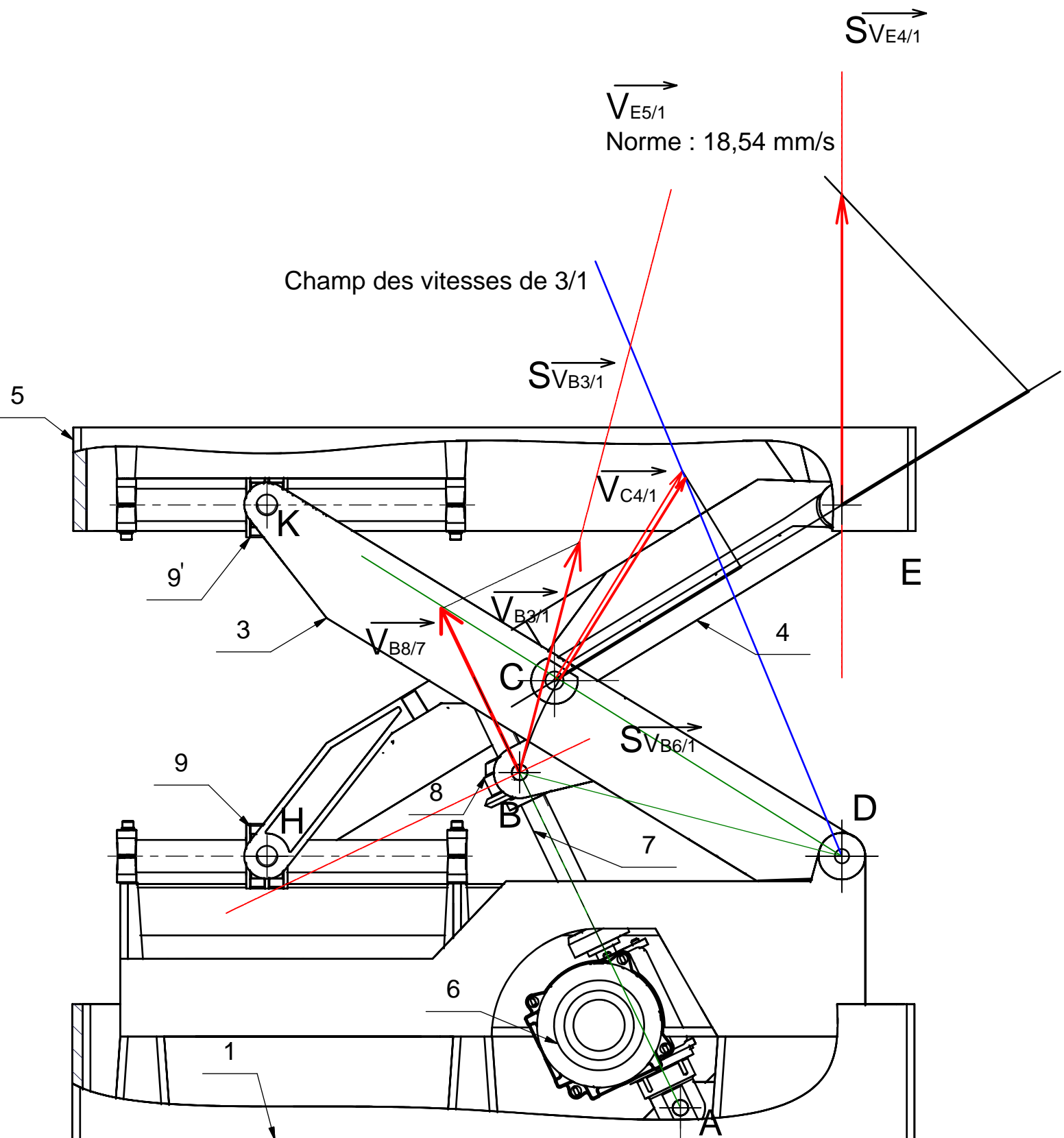


Remarque : Dans la réalité, d'après les solutions technologiques adoptées, les points H et H' ; B et B' ; K et K' sont confondus.

Question 1 A 2 : Définition des liaisons.

	Nature de la liaison	Centre	Direction Caractéristique (Axe ou Normale)	R _{x7}	R _{y7}	R _{z7}	T _{x7}	T _{y7}	T _{z7}
L(7-8)	Hélicoïdale	B	Axe Y₇		X			X	
	Nature de la liaison	Centre	Direction Caractéristique (Axe ou Normale)	R _x	R _y	R _z	T _x	T _y	T _z
L(1-3)	PIVOT	D	Axe Z			X			
L(4-3)	LIN. ANNULAIRE	C	Axe Z	X	X	X			X
L(4-9)	PIVOT	H'	Axe Z			X			
L(9-1)	PIVOT GLISSANT	H	Axe X	X			X		





3- Etude de FP 13 : Adapter la hauteur de l'assise.

Etude du transfert de la charge au moteur.

Echelle des forces : 1 cm \Rightarrow 1000 N

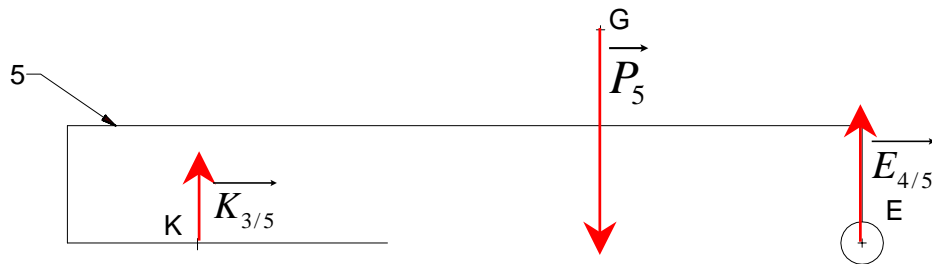


Fig. A

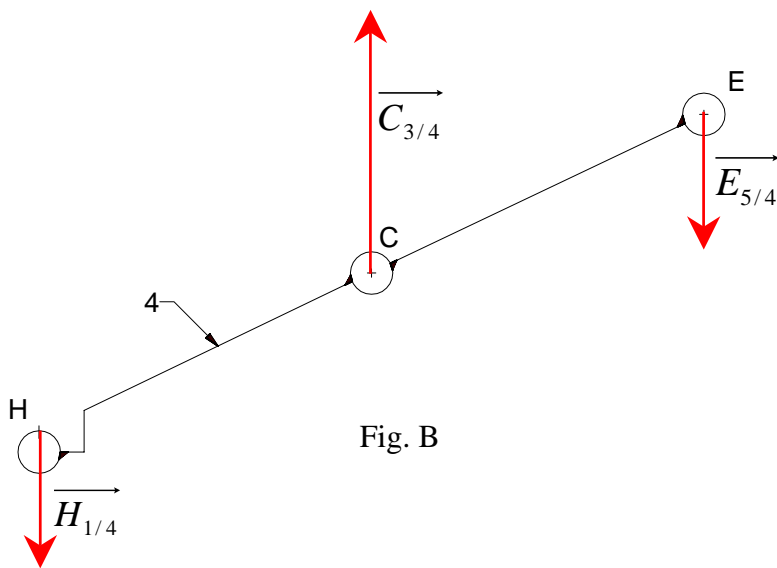


Fig. B

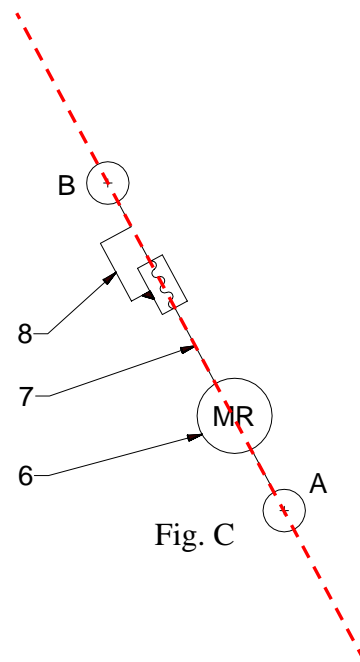


Fig. C

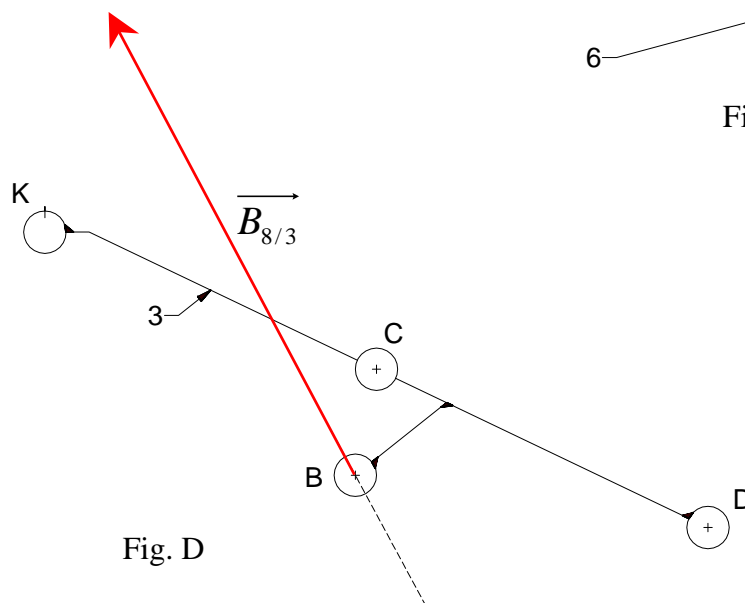
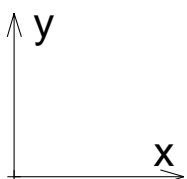


Fig. D



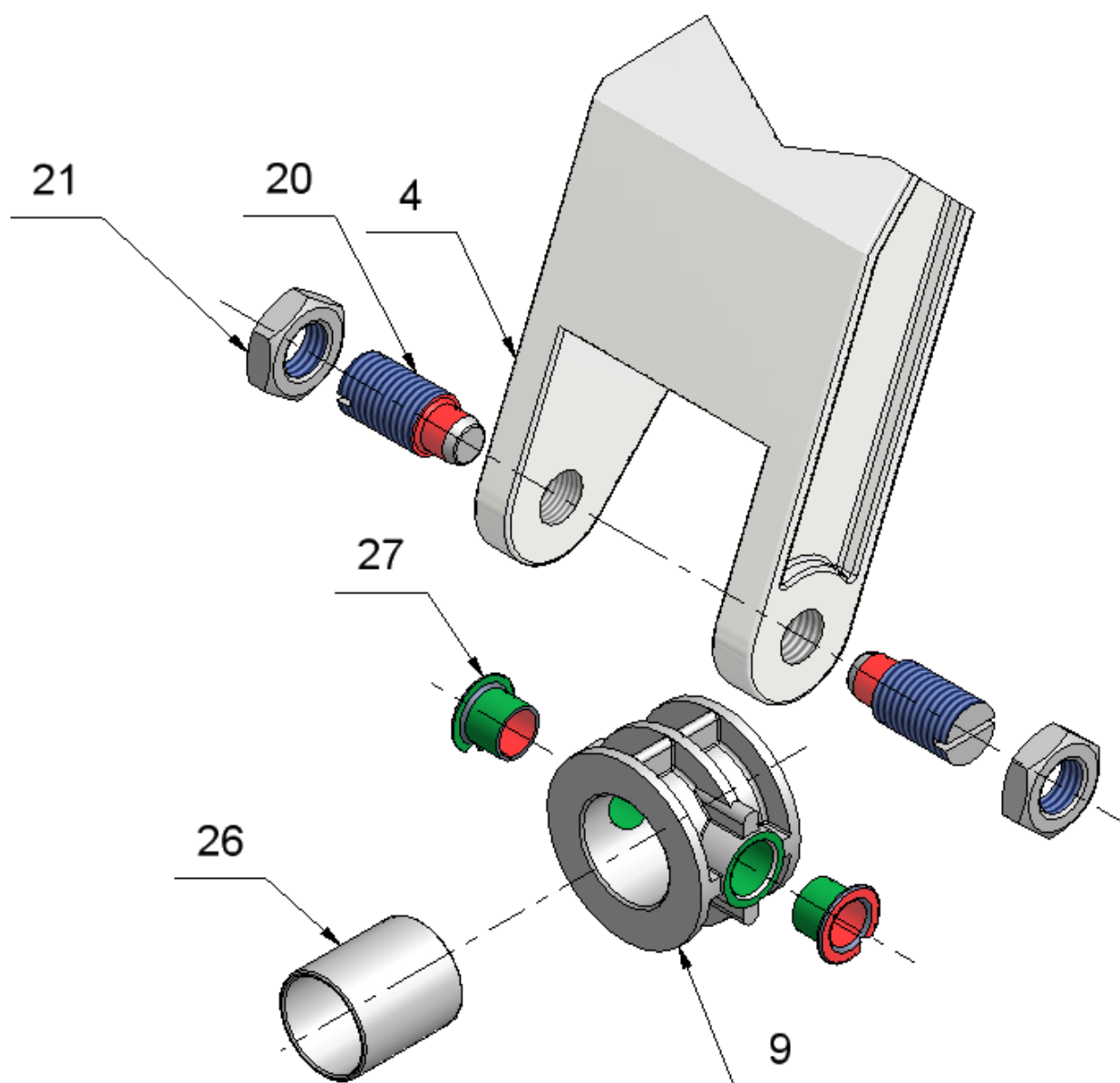


Fig. A

