

**BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE**  
SERIE SCIENCES ET TECHNIQUES INDUSTRIELLES  
Génie Mécanique Options A et B

**SESSION**  
**2010**

**ROBUCAR**

**DOSSIER**  
**CORRIGÉ**

# CORRIGE ROBUCAR

**Question 1 :**

- Mvt 10/1 :** rotation autour de B
- Mvt 11/1 :** rotation autour de D
- Mvt 12a/20 :** rotation autour de F
- Mvt de 12a/12b :** translation d'axe EF
- Mvt de 12b/11 :** rotation autour de E

**Question 2 :**

- TA10/1 :** circulaire de centre B et de rayon AB
- TC11/1 :** circulaire de centre D et de rayon DC
- TE11/1 :** circulaire de centre D et de rayon DE

**Question 3 :**

- A1 :** l'abaissement du point est de 100mm
- La distance AC est constante  $A1C1 = AC$
- F1 :** L'abaissement de F est de 100mm et la distance  $F1C1 = FC$

**Question 4 :**

- La distance EC est constante  $E1C1 = EC$

**Question 5 :**

- Le nouvel axe de la suspension est E1F1
- Report de E1F1 en EF'1
- Course à l'échelle 1 :  $EF - EF'1 = 12 \times 5 = 60\text{mm}$

**Question 6 : Véhicule isolé :**

Bilan :

$$P \begin{vmatrix} 0 \\ -6400 \\ 0 \end{vmatrix} ; M_{\text{sol}/2\text{roues}} \begin{vmatrix} 0 \\ M_{\text{sol}/2\text{roues}} \\ 0 \end{vmatrix} ; N_{\text{sol}/2\text{roues}} \begin{vmatrix} 0 \\ N_{\text{sol}/2\text{roues}} \\ 0 \end{vmatrix}$$

Equation des moments en N :  $+(656 \times 6400) - 1206 \times \| M_{\text{sol}/2\text{roues}} \| = 0$

$$\| M_{\text{sol}/2\text{roues}} \| = \frac{656 \times 6400}{1206} = 3481 \text{ N}$$

Action sur une seule roue :

$$\| M_{\text{sol}/1\text{roue}} \| = \frac{3481}{2} = 1740 \text{ N}$$

**Question 7 : S10 isolé :**

Bilan :  $AS_{20}/S_{10}$  ,  $BS_{1}/S_{10}$  (supports et normes inconnues)

PFS :  $AS_{20}/S_{10} + BS_{1}/S_{10} = 0$  ;  $AS_{20}/S_{10} = - BS_{1}/S_{10}$

Conclusion : Système soumis à 2 forces égales et directement opposées et de support AB.

**Question 8 : S1 isolé** : Voir document DR2

Bilan :

$$M_{sol}/roue \begin{vmatrix} 0 \\ 1800 \\ 0 \end{vmatrix} ; BS10/S1 \begin{vmatrix} X_B \\ Y_B \\ 0 \end{vmatrix} \begin{array}{l} \text{support} \\ \text{AB} \\ \text{norme inconnue} \end{array} ; DS11/S1 \begin{vmatrix} X_D \\ Y_D \\ 0 \end{vmatrix} \begin{array}{l} \text{support} \\ \text{norme} \\ \text{inconnus} \end{array}$$

PFS :  $M_{sol}/roue + BS10/S1 + DS11/S1 = 0$  ; dynamique fermé,

Conclusion : Système soumis à 3 forces concourantes au point I.

Résultat :  $\| DS11/S1 \| = 1760 \text{ N}$ .

**Question 9 : S11 isolé** : Voir document DR3

Résultat :  $\| ES11/S12 \| = 2986 \text{ N}$ .

**Question 10 :**

La course utile est 60mm inférieure à la course maxi possible de 70mm. L'action maximale exercée sur la suspension oléopneumatique 12 est de 2960N bien inférieure à la capacité de charge de 3800N. Donc il n'est pas nécessaire de changer de référence de suspension.

**Question 11 :**

$$\omega_{7/S20} = \frac{\theta}{t} = \frac{\pi}{9 \times 1} = 0,349 \text{ rd/s} \quad \text{avec } \theta = \frac{\pi}{180} \times 20 \text{ en rd}$$

**Question 12 :**

$$\| VN7/S20 \| = \omega_{roue/ch\ssis} \times PN = 0,349 \times 160 = 55,84 \text{ mm/s}$$

**Question 13 :**

VN7/S20 : support : perpendiculaire à PN , le solide 7 étant en mouvement de rotation autour de P.  
norme : 0,056m/s soit graphiquement 56mm

**Question 14 :**

$VN7/S20 = VN7/6 + VN6/S20$  avec  $VN7/6 = 0$  N est le point de liaison pivot entre les solides 7 et 6.  
 $VN7/S20 = VN6/S20$

**Question 15 :**

Le mouvement du solide 5/S20 est une rotation autour du centre R. Le support du vecteur  $VL5/S20$  est perpendiculaire au rayon RL.

**Question 16 :**

$VL6/S20 = VL6/5 + VL5/S20$  avec  $VL6/5 = 0$  L est le point de liaison pivot entre les solides 6 et 5.  
 $VL6/S20 = VL5/S20$

**Question 17 :**

Tracé du vecteur  $\mathbf{VL6/S20}$  par équiprojectivité.

**Question 18 :**

$\mathbf{VK5/S20}$  : support : perpendiculaire à RK .

norme et sens : par répartition triangulaire autour de R.

résultat :  $\|\mathbf{VK5/S20}\| = 29\text{mm/s}$

**Question 19 :**

$\mathbf{VK5/S20} = \mathbf{VK5/4b} + \mathbf{VK4b/S20}$  avec  $\mathbf{VK5/4b} = \mathbf{0}$  K est le point de liaison pivot entre les solides 5 et 4b.

$\mathbf{VK5/S20} = \mathbf{VK4b/S20}$

**Question 20 :**

$\|\mathbf{VK5/S20}\| = 0,03 \text{ m/s}$  soit graphiquement : 60mm

**Question 21 :**

T  $\mathbf{VK4a/S20}$  : support perpendiculaire au rayon JK

**Question 22 :**

T  $\mathbf{VK4b/4a}$  : support JK

**Question 23 :**

$\mathbf{VK4b/S20} = \mathbf{VK4b/4a} + \mathbf{VK4a/S20}$

**Question 24 :**

$\|\mathbf{VK4b/4a}\| = 0,028 \text{ m/s}$ ,  $V_{\text{maxi}} = 0,037 \text{ m/s}$

Donc la vitesse trouvée reste compatible avec le vérin de la version RV100. Il est donc inutile de changer de vérin électrique de braquage.

**Question 25 :**

$\{\mathbf{Tc}\}_G = \begin{vmatrix} 0 & 0 \\ T_y & 0 \\ 0 & M_{fz} \end{vmatrix}$  avec  $T_y = -2250 \text{ N}$  et  $M_{fz} = 2250 \times 8,5 = 19125 \text{ mmN}$

**Question 26 :**

$T_y$  introduit une sollicitation de cisaillement transversal

$M_{fz}$  introduit une sollicitation de la flexion.

**Question 27 :**

$$\frac{r}{t} = \frac{0,5}{3} = 0,166 \quad \frac{d}{D} = \frac{10}{16} = 0,625 \quad \Leftrightarrow \quad k = 2,15$$

**Question 28 :**

$$I_{Gz} = \frac{\pi \cdot d^4}{64} = \frac{\pi \cdot 10^4}{64} ; v = 5 \text{ mm} ; \sigma_{\text{Max}} = \frac{Mfz}{I_{Gz} \cdot v}$$

$$\sigma_{\text{Max}} = \frac{2.15 \times 19125 \times 64 \times 5}{\pi \times 10^4} = 487 \text{ MPa}$$

**Question 29 :**

$$\sigma_{\text{Max}} = 4,34 \cdot 10^8 \text{ Pa (N/m}^2\text{)} = 434 \text{ MPa}$$

**Question 30 :**

Dans les 2 cas (calcul et simulation informatique)

$\sigma_{\text{Max}} > R_e = 235 \text{ MPa}$ , la pièce ne résiste pas.

**Question 31 :**

Voir document réponse DR6

**Question 32 :**

Les pièces tournantes sont :

$$C1 = \{102b, 102h, 103+5, 104, 105\}$$

**Question 33 :**

La liaison C1/C0 est une liaison pivot

**Question 34 :**

L'axe 101 est centré sur la platine 20 et est en appui plan par un épaulement.

La semelle 108 assure le maintien de l'axe 101 grâce aux vis 109+110.

**Question 35 :**

Voir document réponse DR7

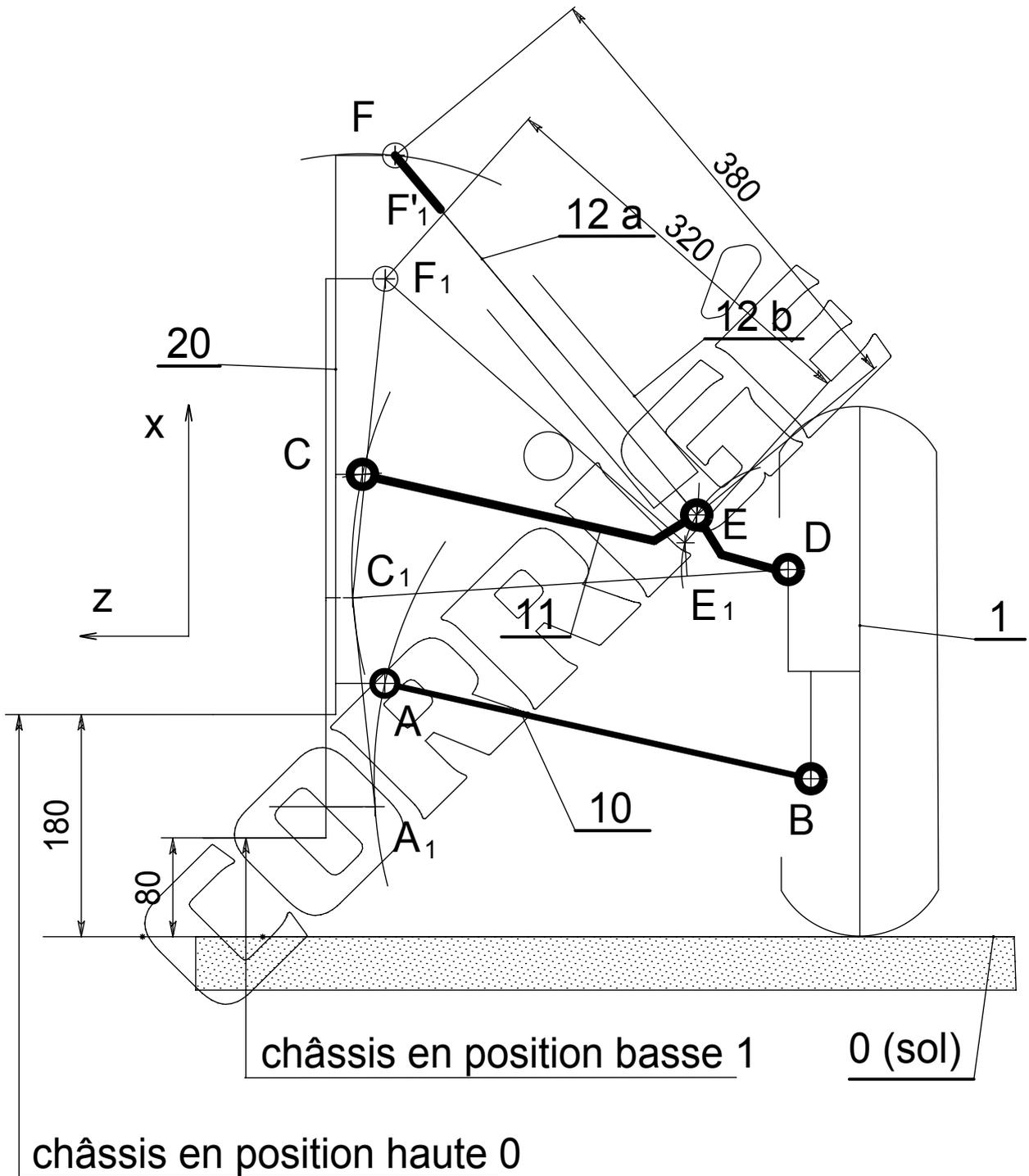
**Question 36 :**

Voir document réponse DR7

Echelle des longueurs 1:5

ABCD est un parallélogramme déformable

B et D sont considérés fixes par rapport au sol

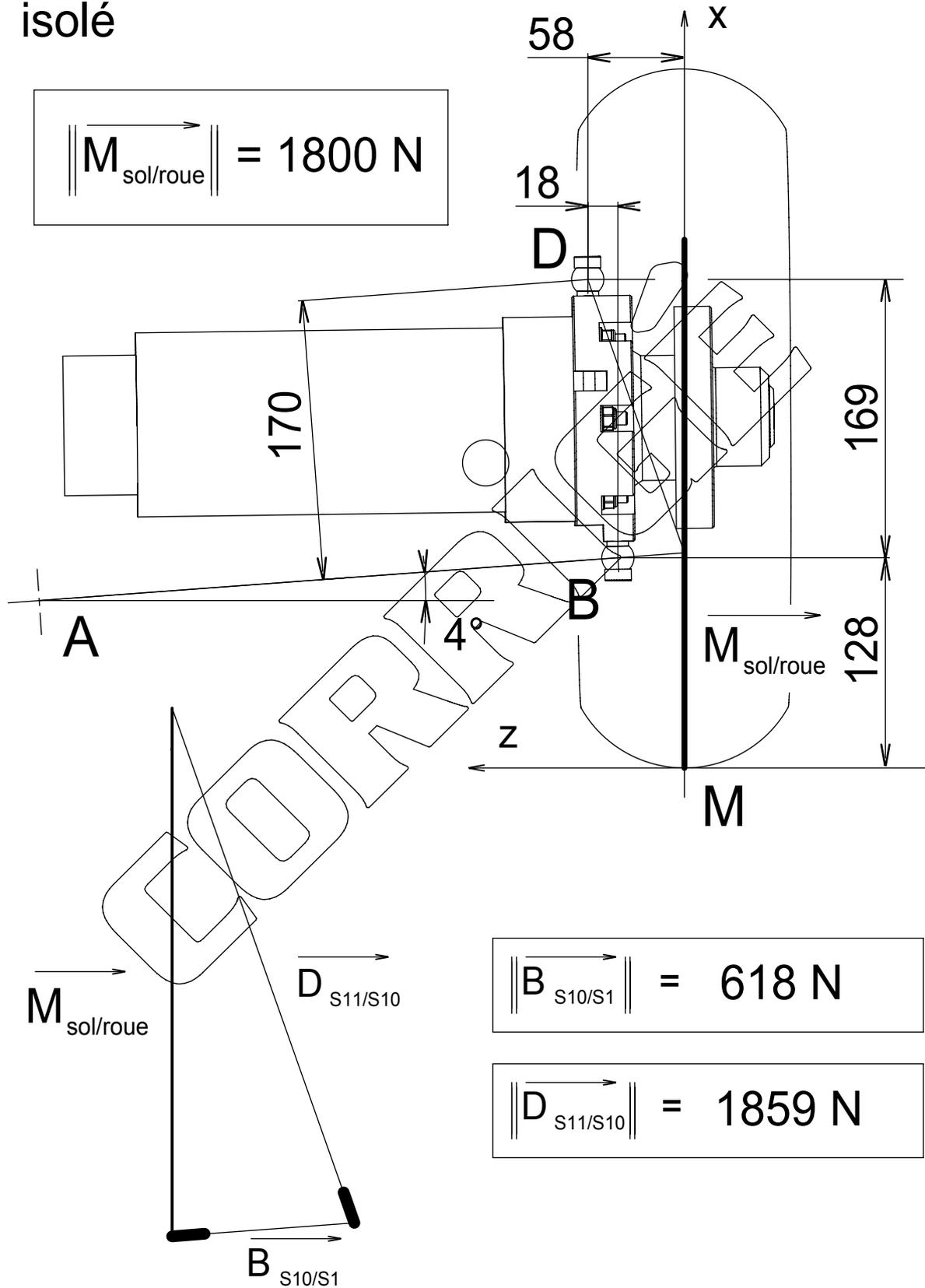


Course réelle =  $380 - 320 = 60$

Echelle des longueurs: 7:25

Echelle des forces : 1mm pour 20 N

### S1 isolé



# S11 isolé

## Inventaire :

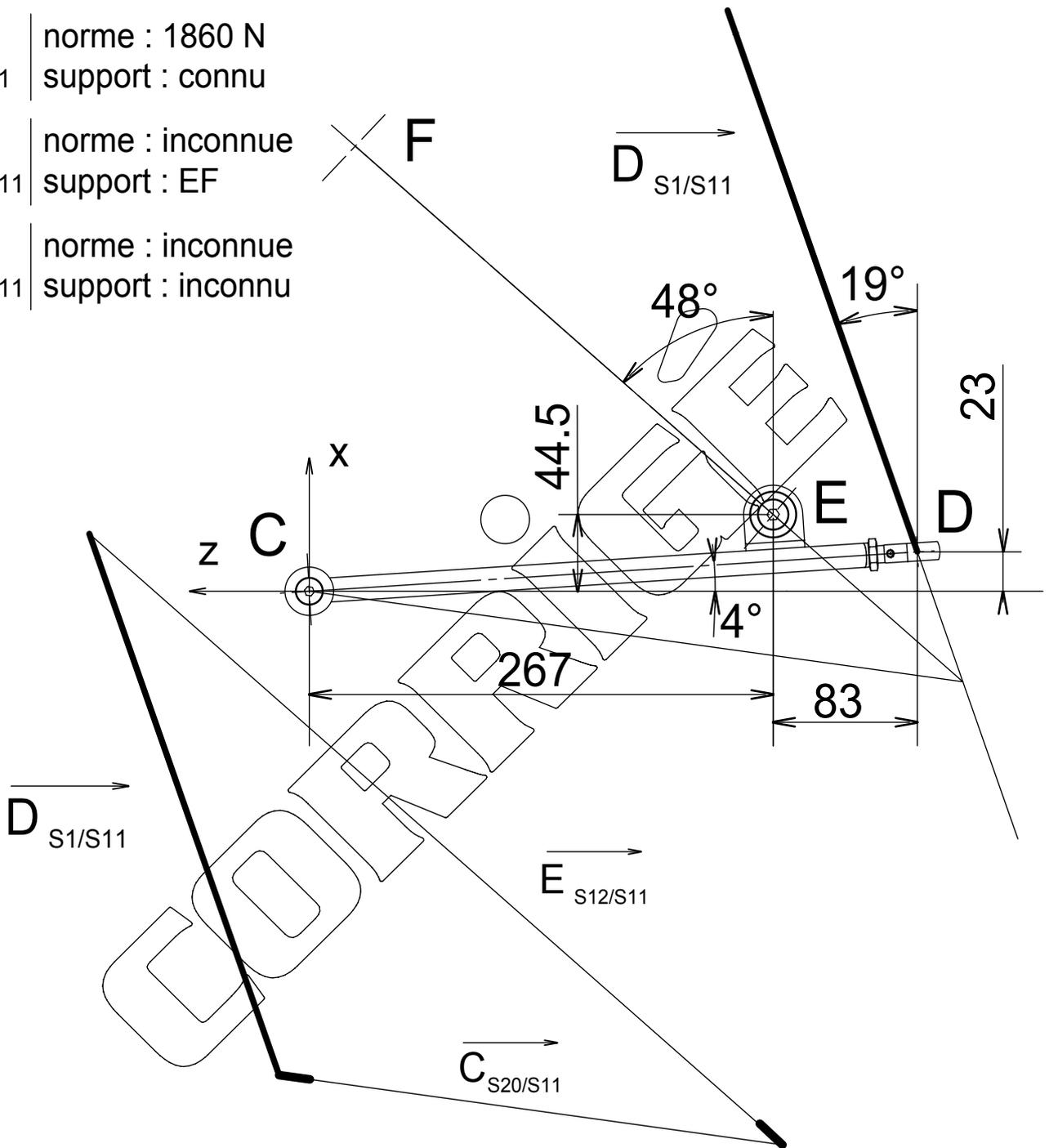
Echelle des longueurs: 7:25

Echelle des forces : 1mm pour 20 N

$\vec{D}_{S1/S11}$  | norme : 1860 N  
support : connu

$\vec{E}_{S12/S11}$  | norme : inconnue  
support : EF

$\vec{C}_{S20/S11}$  | norme : inconnue  
support : inconnu



$$\|\vec{C}_{S20/S11}\| = 1637 \text{ N}$$

$$\|\vec{E}_{S12/S11}\| = 2986 \text{ N}$$

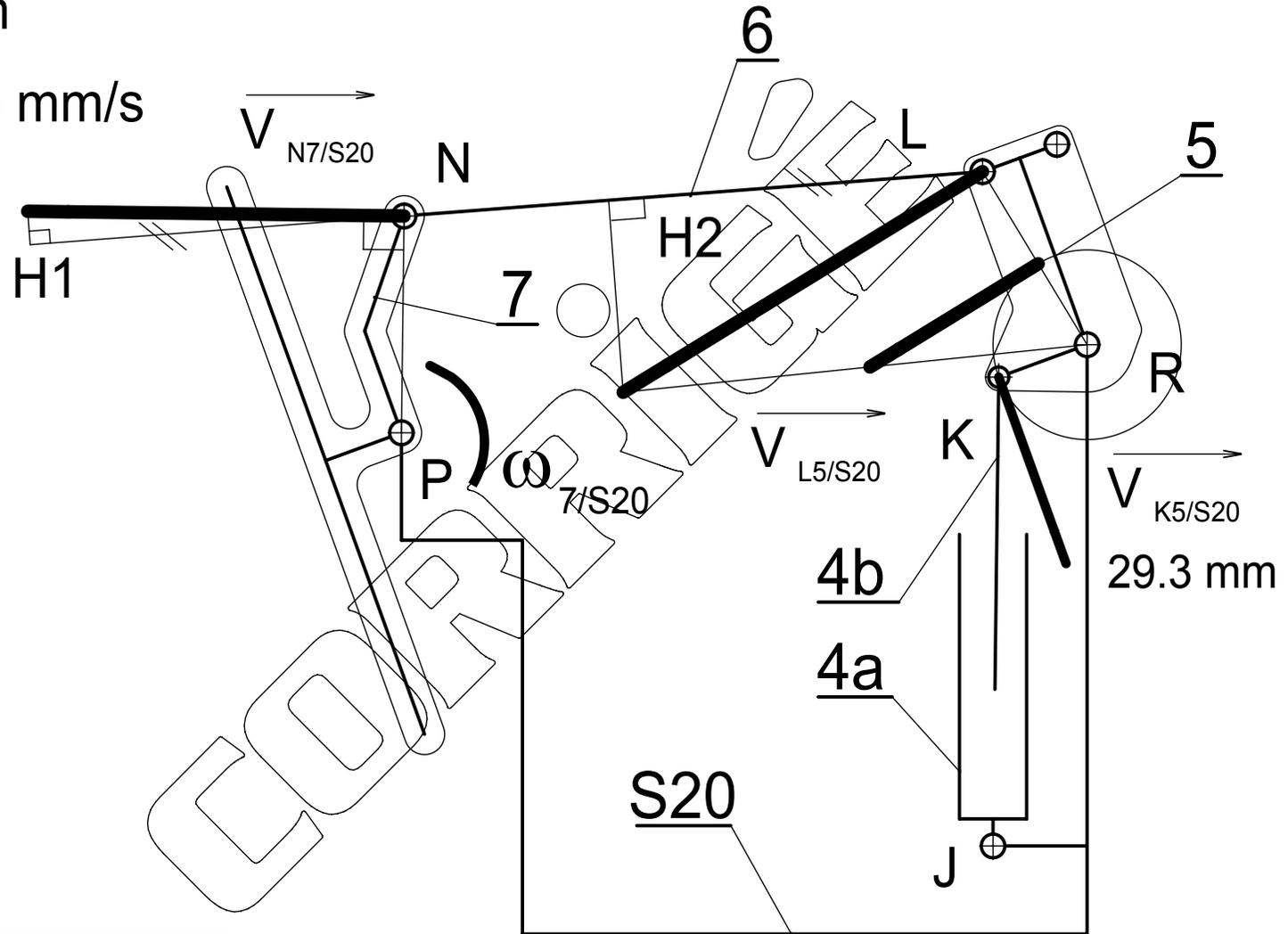
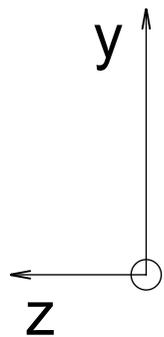
Norme de l'action agissant sur la suspension 12,  $\|\vec{E}_{S11/S12}\| = 2986 \text{ N}$

Echelle des longueurs: 1:5

Echelle des vitesses : 1 mm pour 1 mm/s

PN = 160 mm

$$\| \vec{V}_{N7/S20} \| = 56 \text{ mm/s}$$

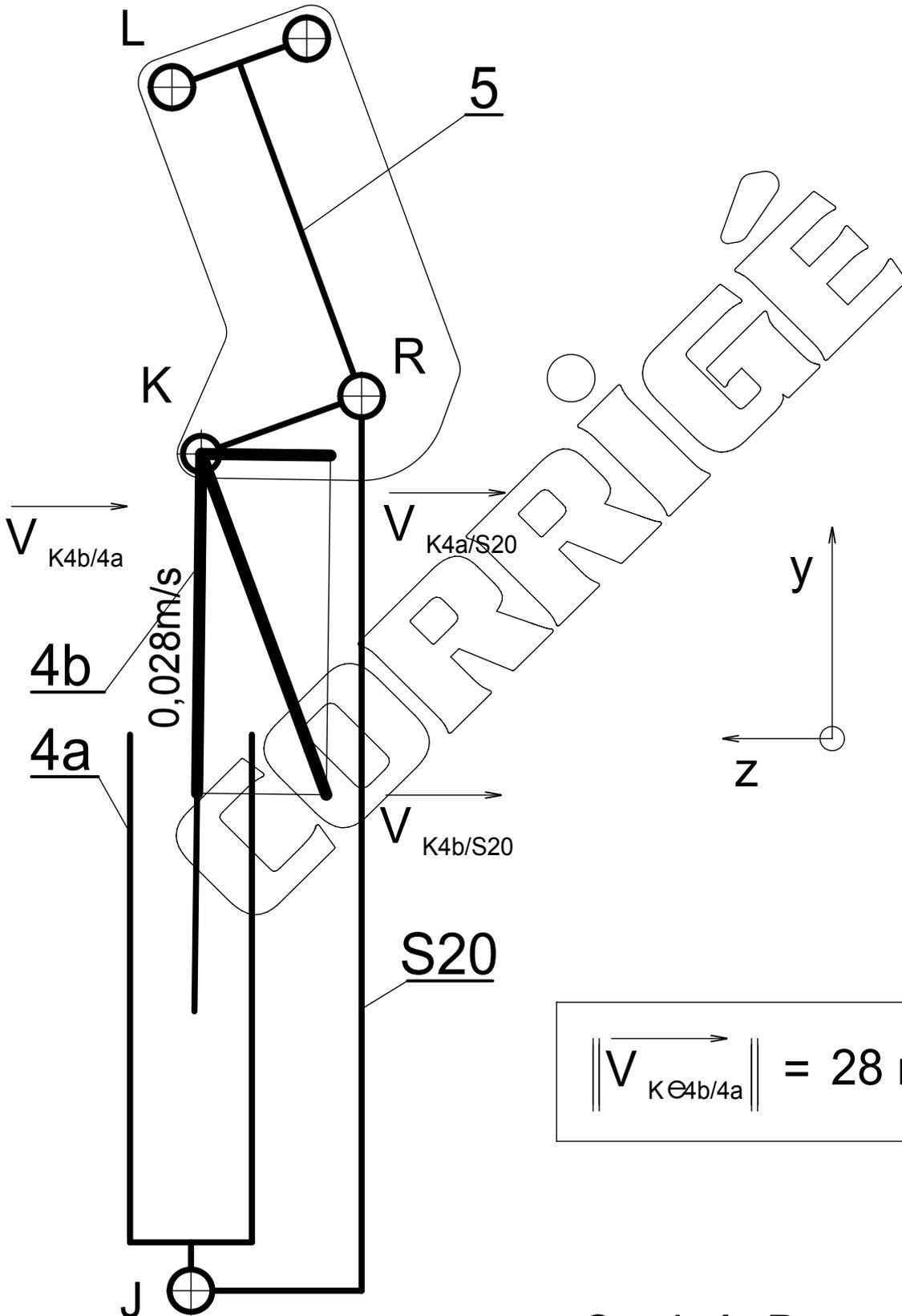


$$\| \vec{V}_{K5/S20} \| = 293 \text{ mm/s}$$

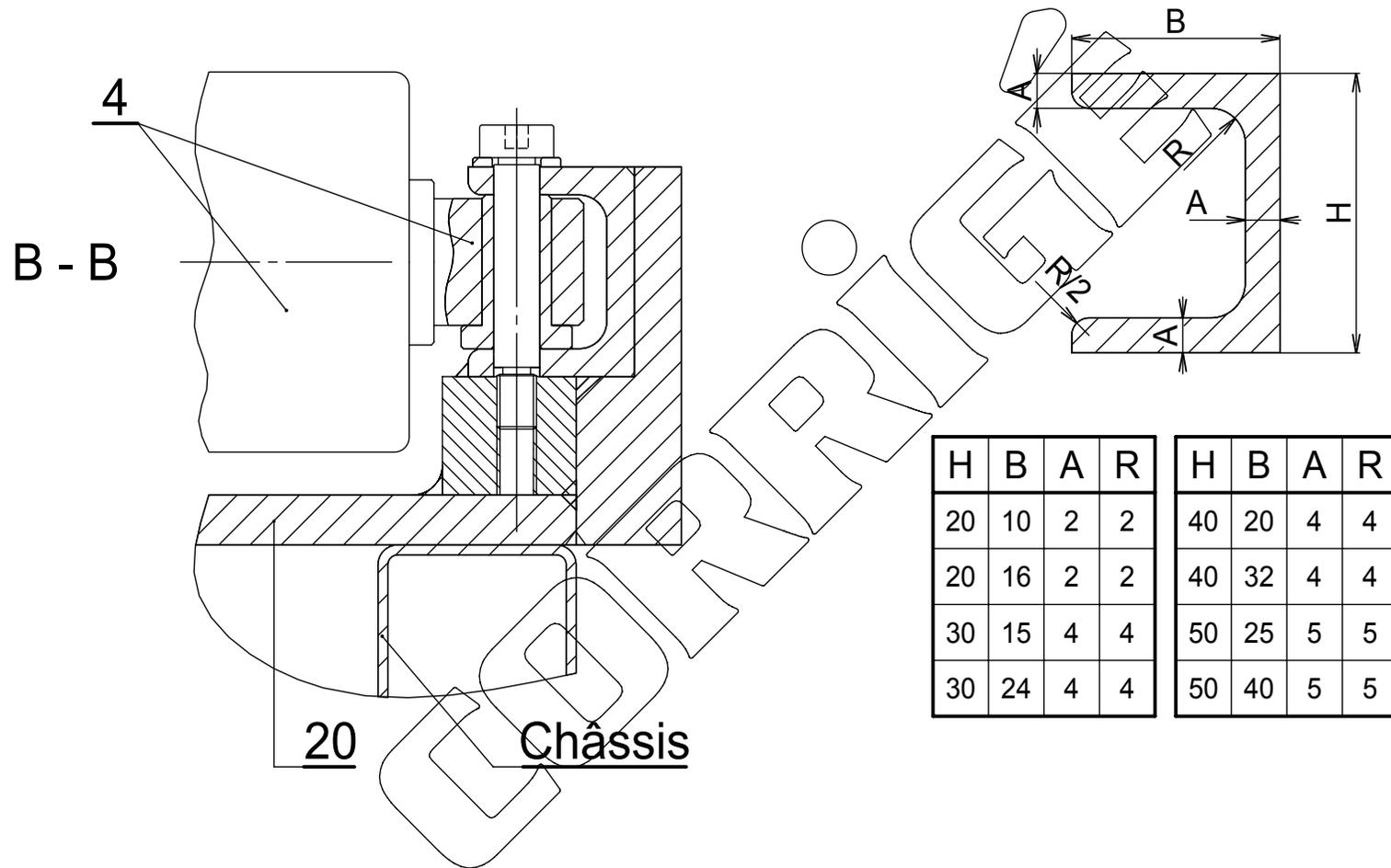
Echelle des longueurs: 2:5

Echelle des vitesses : 1mm pour 0,5 mm/s

$$\left\| \vec{V}_{K5/S20} \right\| = 30 \text{ mm/s}$$

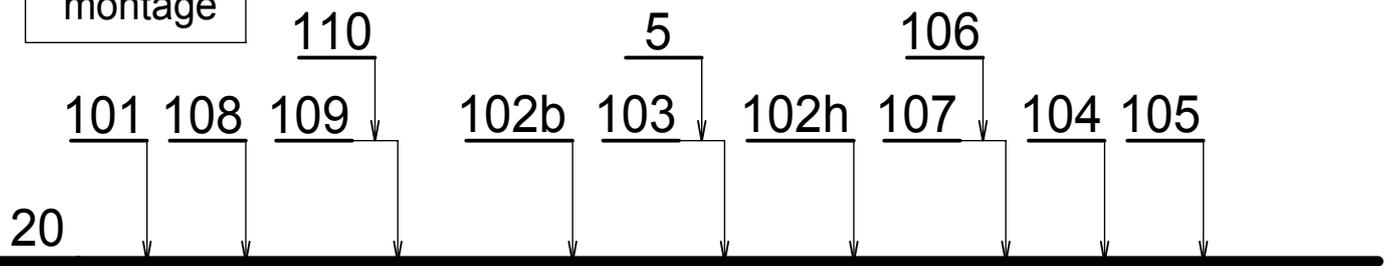


# Modification de l'articulation arrière du vérin de braquage



Echelle 1:1

Graphe de montage



Liaisons	Ensembles obtenus	Surfaces de liaison	Contraintes géométriques
101/20	$101 + 20 = E1$	C1/C0 P1/P0	coaxiaux coïncidents
108/E1	$108 + E1 = E2$	C6/C2 P6/P2 AxeA1/AxeA5	coaxiaux coïncidents coïncidents
109+110/E2	$109 + 110 + E2 = E3$	AxeA9/AxeA1 P5/P04	coïncidents coïncidents montage identique pour les 4 vis
102b/E3	$102b + E3 = E4$	C7/C3 P8a/P3	coaxiaux coïncidents
5+103/E4	$5 + 103 + E4 = E5$	C11/C8 P10/P8b	coaxiaux coïncidents
102h/E5	$102h + E5 = E6$	C10/C12 P11/P9a	coaxiaux coïncidents
106/107	$106 + 107 = E7$	Axe A9/Axe A10 C13/C14	coïncidents coïncidents
E7/E6	$E7 + E6 = E8$	Axe A10/Axe A101 P12/P4	coïncidents coïncidents
104/E8	$104 + E8 = E9$	P13/P14 C12/C16 AxeA11/AxeA18	coïncidents coaxiaux coïncidents
105/E9	$105 + E9 = E10$	AxeA15/AxeA11 C15/C17	coïncidents coïncidents montage identique pour les 4 vis