



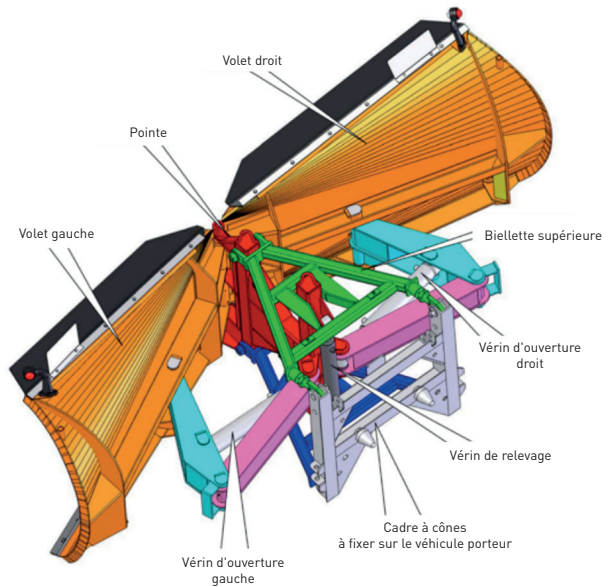
EXEMPLES

DE SUJETS DE SCIENCES INDUSTRIELLES

SUPPORT CHASE-NEIGE

Présentation du système

L'étrave de déneigement, objet de cette étude, est utilisée pour dégager les routes. Elle est composée de deux volets disposés en « V » qui permettent d'évacuer sur les côtés une épaisseur importante de neige. Les deux volets sont articulés de façon indépendante sur la pointe de l'étrave et ont une ouverture variable contrôlée par le conducteur à travers un vérin d'ouverture. En fin d'utilisation ou pour éviter des obstacles, elle est pourvue d'un système de relevage hydraulique.

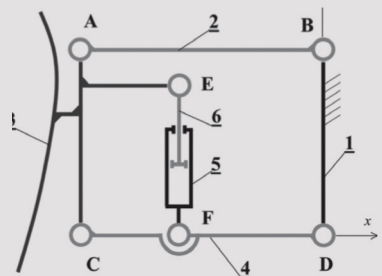


Vérin de Levage

Le mécanisme de relevage peut être modélisé suivant le schéma ci-contre pour l'étude cinématique.

Attention, sur ce schéma, le mécanisme est dans une position particulière, à savoir que les pièces 2 et 4 sont horizontales.

Lorsqu'on actionne le vérin {5+6}, la hauteur de la lame 3 varie, et donc l'inclinaison des pièces 2 et 4 varie.



➤ Vue 2D et paramétrage dans le plan du mouvement.

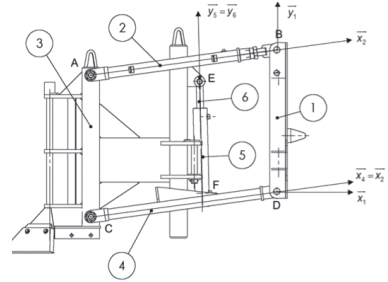
Paramétrage :

$$\theta = (x_1, x_4) = (y_1, y_4), \quad \alpha = (x_1, x_5) = (y_1, y_5)$$

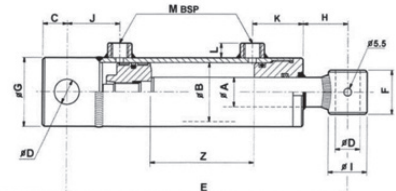
$$AB = ax_4, \quad FD = bx_4, \quad FE = y_5$$

$$DB = cy_1, \quad AE = dx_1 - ey_1$$

2 et 4 sont des biellettes, {5+6} constitue un vérin, 3 la lame et 1 le châssis.



On donne un extrait de la documentation technique du fabricant du vérin de relevage. La course du vérin correspond à l'amplitude maximale du déplacement de la tige par rapport au corps.

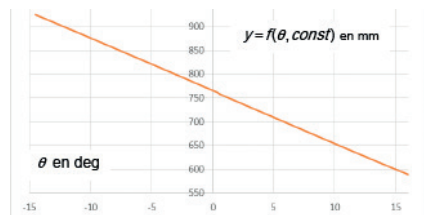


REF. ARTIKEL	DA	DB	Z COURSE STROKE												Vol.	Poids
Nr	HUB			E	C	D	F	G	H	I	J	K	L	M	(Lit)	(Kg)
704/2			200	410	28	30.5	55	80	82	50	47	49	15	3/8	0.85	10
704/3			300	510	28	30.5	55	80	82	50	47	49	15	3/8	1.20	12
704/4			400	610	28	30.5	55	80	82	50	47	49	15	3/8	1.60	14
704/5			500	710	28	30.5	55	80	82	50	47	49	15	3/8	2.00	16
704/6	40	70	600	810	28	30.5	55	80	82	50	47	49	15	3/8	2.35	18
704/7			700	910	28	30.5	55	80	82	50	47	49	15	3/8	2.75	20

verrin utilisé

➤ Courbe liant la longueur du vérin à l'angle de la lame :

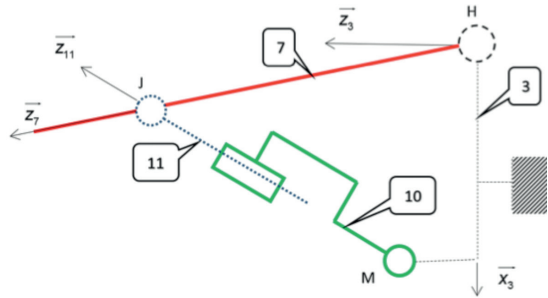
La courbe n'a été tracé que pour la plage de valeurs de $\theta \in [-15^\circ; +15^\circ]$ permettant à la lame de passer de la position basse à la position haute.





Vérin d'ouverture

La pièce $\underline{7}$ est la lame de déneigement articulée par rapport au châssis $\underline{3}$. Elle est mise en mouvement par le vérin $\{10 ; 11\}$.



DONNÉES ET HYPOTHÈSES

$$\overrightarrow{HJ} = h\overrightarrow{z_7}, \overrightarrow{HQ} = a.\overrightarrow{x_3} + b.\overrightarrow{y_3} + c.\overrightarrow{z_3}, \overrightarrow{HG} = i\overrightarrow{z_7}, \overrightarrow{HM} = f\overrightarrow{x_3} + g\overrightarrow{z_3},$$

$$\gamma = (\overrightarrow{x_3}, \overrightarrow{x_7}) = (\overrightarrow{z_3}, \overrightarrow{z_7}), \quad \beta = (\overrightarrow{x_3}, \overrightarrow{x_{11}} = \overrightarrow{x_{10}}) = (\overrightarrow{z_3}, \overrightarrow{z_{11}} = \overrightarrow{z_{10}})$$

- L'étude se passe à hauteur constante avec $\beta = 37^\circ$ et $\gamma = 16^\circ$, $\overrightarrow{g} = -g\overrightarrow{y_3}$
- Liaisons parfaites (pas de jeu, pas de frottement)
- Le poids de toutes les pièces est négligé, sauf celui de la pièce $\underline{7}$, $m_7=850$ kg appliqué en G.
- Dimensions en mètres : $h = 0.68$ $a = -0.33$ $b = 0.1$ $c = 1.1$ et $i = 0.5$
- L'action de la neige sur le volet $\underline{7}$ est modélisée par un glisseur de moment nul en Q tel que :

$$\tau_{neige/7} = \left\{ \begin{array}{l} \overrightarrow{Q}_{neige/7} = Q\overrightarrow{x_7} \\ 0 \end{array} \right\}_a \quad \text{avec } Q = 15000 \text{ N}$$

- Le vérin d'ouverture choisit supporte une pression d'alimentation de 150 bars.



QUESTIONNEMENT POSSIBLE

Pendant la phase d'appropriation (10 min) le candidat possède le document précédent et une ou plusieurs problématiques parmi les suivantes :

A

Retrouver la démarche permettant tracer la loi liant la longueur du vérin et l'angle de levage.

B

Proposer une démarche permettant de vérifier si la course du vérin de levage est bien dimensionnée à partir des données précédentes.

C

Proposer une modélisation cinématique permettant le levage. On précisera les conditions de montages éventuelles.

D

Proposer une démarche permettant de vérifier si la pression d'alimentation du vérin d'ouverture est suffisante pour « chasser la neige ».

Spécifique aux PT

E

En supposant que la lame 7 respecte les critères pour être considérée comme une poutre donner la démarche permettant de la dimensionner.

F

Les volets sont en liaison pivot avec la pointe (voir photos au début du document). Justifier le fait que cette dernière soit réalisée par roulement, proposer un choix de montage de roulements

L'examineur peut demander de détailler ou pas la méthode demandée, donner des résultats intermédiaires...