

Étrave de chasse neige

L'étrave de déneigement, objet de cette étude, est utilisée pour dégager les routes après de fortes chutes de neige. 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.

Fonctionnement du mécanisme d'ouverture / fermeture des volets

Les mécanismes servant à actionner les volets de l'étrave sont symétriques. Celui du volet droit peut être modélisé suivant le schéma cinématique ci-contre (vue de dessous).

Les liaisons en H, J, K, L et M sont considérées comme des liaisons pivots d'axe y . La pointe (3) est considérée comme fixe. Les barres (8) et (9) constituent un mécanisme à compas actionné par le vérin (10)+(11).

Objectif de l'étude

Pour pouvoir réagir rapidement, en cas de croisement ou de rétrécissement de la chaussée, le constructeur souhaite obtenir le passage de la position largeur maxi à la position étrave fermée en 4 secondes maxi.

On se propose de vérifier que le débit moyen nécessaire pour respecter cette condition est inférieur à la valeur minimale de 15 litres par minute délivré par la pompe du véhicule porteur.

Question 1 - L'amplitude du mouvement des volets pour notre étude est de 45° . Montrer que la vitesse moyenne nécessaire pour obtenir la fermeture souhaitée en 4 secondes, $\omega_{7/3}$, est de 0,2 rad/s.

Question 2 - Déterminer complètement puis tracer $\vec{V}_{(J \in 7/3)}$ lors de la fermeture.

Question 3 - Tracer le support de $\vec{V}_{(L \in 8/3)}$.

Question 4 - Etablir que $\vec{V}_{(J \in 7/3)} = \vec{V}_{(J \in 9/3)}$ et que $\vec{V}_{(L \in 8/3)} = \vec{V}_{(L \in 9/3)}$.

Question 5 - En déduire et tracer $I_{9/3}$, centre instantané de rotation du bras 9 dans son mouvement par rapport à la pointe 3.

Question 6 - Tracer alors le support de $\vec{V}_{(K \in 9/3)}$.

Question 7 - Déterminer $\vec{V}_{(K \in 9/3)}$ (méthode au choix).

Question 8 - Etablir que $\vec{V}_{(K \in 9/3)} = \vec{V}_{(K \in 11/3)}$.

Question 9 - Tracer le support de $\vec{V}_{(K \in 10/3)}$.

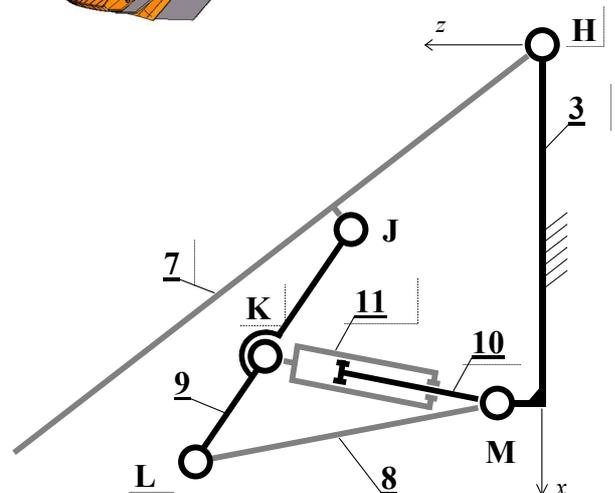
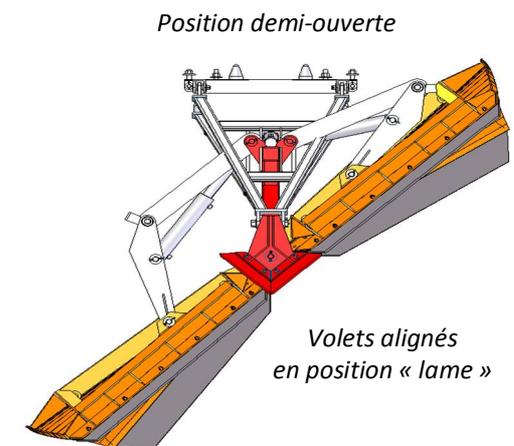
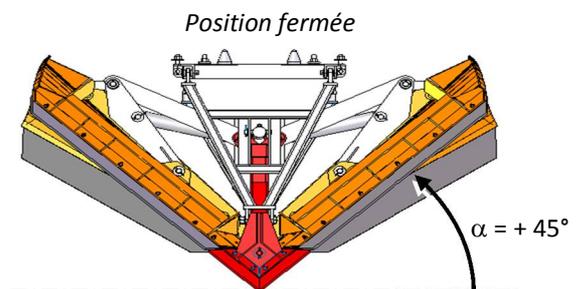
Question 10 - Ecrire la relation de composition des vitesses qui lie $\vec{V}_{(K \in 11/10)}$, $\vec{V}_{(K \in 11/3)}$ et $\vec{V}_{(K \in 10/3)}$.

Question 11 - Traduire graphiquement cette relation et en déduire $\vec{V}_{(K \in 11/10)}$, vitesse de rentrée de la tige du vérin.

Le diamètre intérieur du vérin est de 80 mm et le diamètre de la tige de 60 mm.

Question 12 - Calculer dans ce cas le débit moyen nécessaire pour obtenir la fermeture simultanée des **deux volets** en 4 secondes.

Question 13 - Comparer le résultat obtenu au débit de 15 litres par minute minimum délivré par la pompe. Conclure.



Vue de dessus du mécanisme pour le volet droit seul

Echelle des vitesses : 1 cm pour 20 mm/s

Donnée : $HJ = 750$ mm

