

Rappel de la méthode pour la définition des trajectoires

Pour pouvoir identifier une trajectoire ($T_{A,1/0}$ par exemple), il faut :

- **Identifier les solides concernés** (1 et 0 pour l'exemple) et **leur liaison éventuelle**,
- **Identifier le mouvement correspondant** (rotation, translation ou quelconque) :
 - Direct si la liaison a un degré de liberté (pivot ou glissière).
 - Direct si la liaison n'a qu'un degré de liberté dans le plan d'étude.
Un mécanisme plan n'a que 3 mouvements possibles :
2 translations dans le plan et 1 rotation perpendiculairement au plan.
 - En comprenant l'ensemble du schéma cinématique si la liaison admet plusieurs degrés de liberté (ou s'il n'y a pas de liaison directe entre les solides concernés) car certaines mobilités peuvent être bloquées par les autres liaisons.
- **Identifier ou/et tracer la trajectoire associée au mouvement** :
 - Translation rectiligne → la trajectoire est un segment de droite passant par le point (A pour l'exemple) et parallèle à la direction de la translation.
 - Rotation autour d'un point fixe → la trajectoire est un arc de cercle de centre le point fixe et passant par le point (A pour l'exemple).
 - Mouvement plan ou quelconque : il faut parfois définir la trajectoire du point (A pour l'exemple) lié à un autre solide articulé en A avec le solide d'origine mais en mouvement de translation ou de rotation par rapport au solide de référence.

1 Présentation de l'étrave de chasse neige (figure 1)

L'étrave d'un chasse neige est la partie présente à l'avant de l'engin afin de repousser la neige.

Le chasse neige étudié dispose d'une étrave dont les volets droit et gauche sont orientables.

Cette étrave peut également être montée ou baissée pour s'adapter aux véhicules et aux phases de fonctionnement (circulation libre ou phase de déneigement).

2 Fonctionnement ouverture / fermeture des volets (figure 2)

Les mécanismes servant à actionner les volets de l'étrave sont symétriques. Ils permettent de placer l'étrave en position fermée ou ouverte.

On se propose, de justifier l'utilisation de ce type de mécanisme pour actionner les volets. En effet, une solution simple aurait consisté à placer un vérin directement entre les points M et J. Vous allez mettre en évidence les avantages du mécanisme existant.

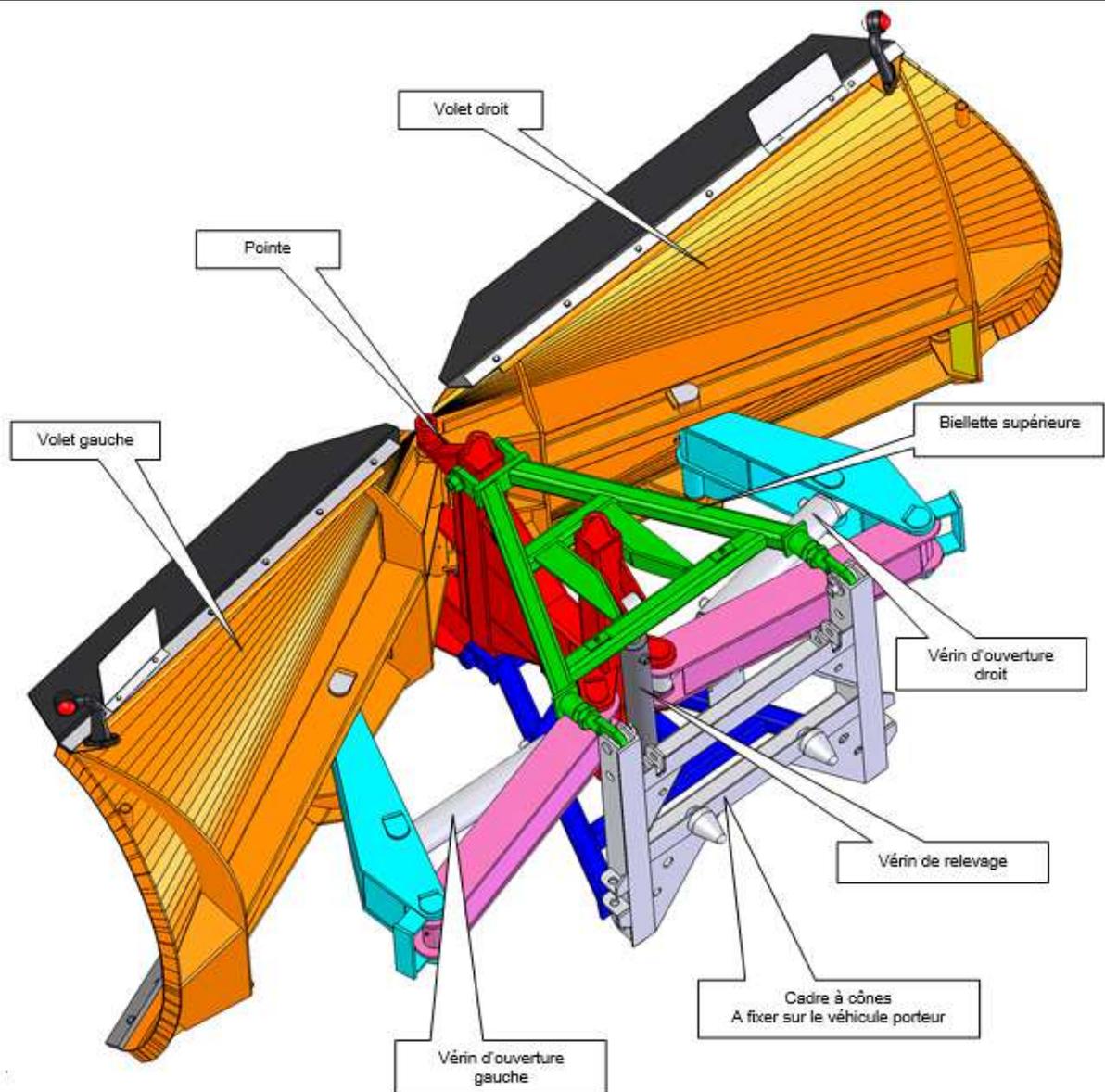


Figure 1 : Perspective de l'étrave de chasse neige (vue du poste conducteur).

Positions extrêmes :

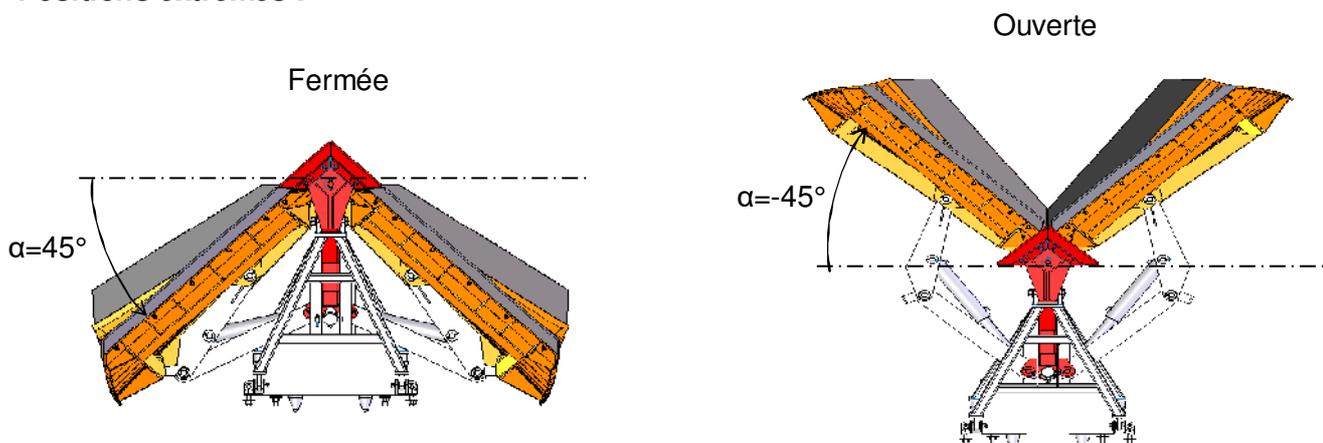


Figure 2 : Positions extrêmes du mécanisme des volets.

Le volet gauche peut être modélisé par le schéma cinématique de la Figure 3.

La pointe (3) est considérée comme fixe.

Les barres (8) et (9) constituent un mécanisme à compas actionné par le vérin (10)+(11).

2.1 Tracé du mécanisme en position ouverture maxi

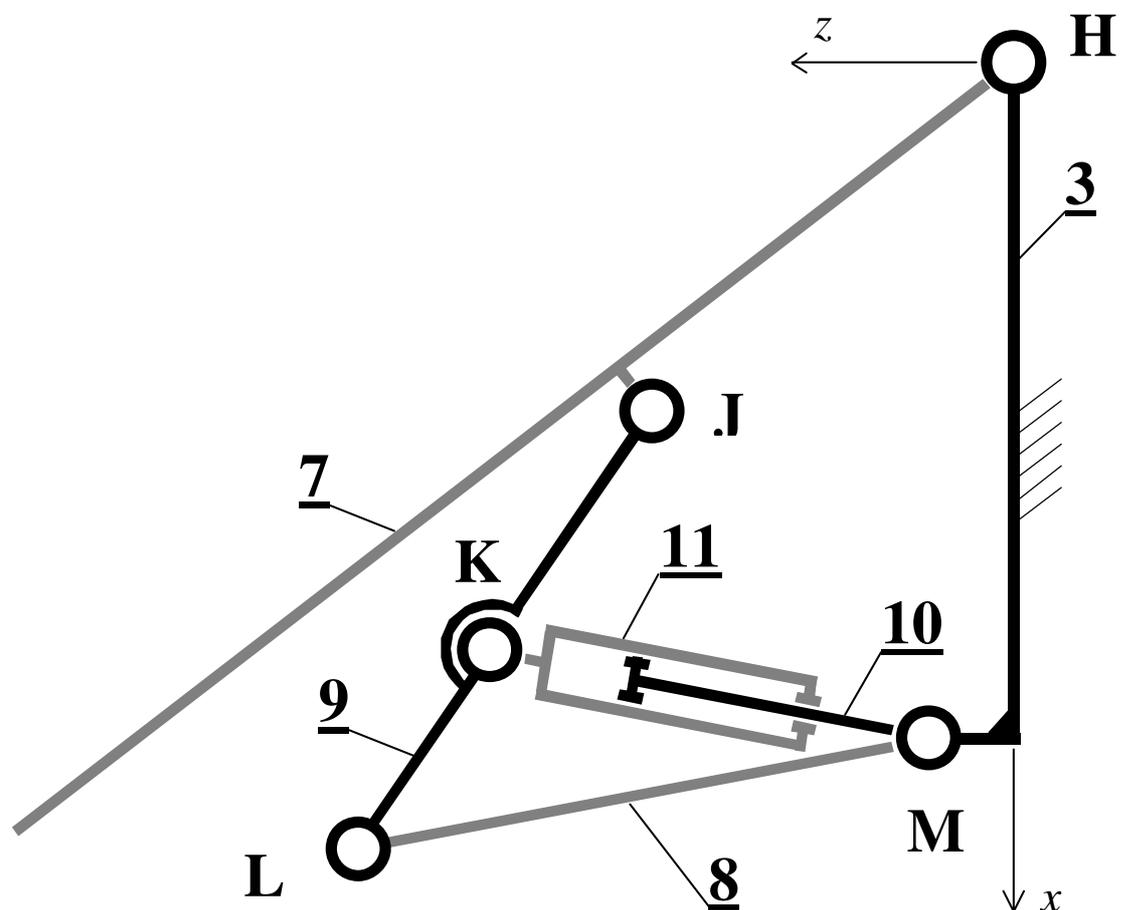
Pour permettre à l'étrave de travailler en position ouverte (pour former des tas de neige), l'amplitude du mouvement d'un volet est de 90° à partir de la position fermée (voir Figure 2).

- 1) Sur la Figure 3, tracer la trajectoire du point J lié au volet (7) dans son mouvement par rapport à la pointe (3), notée $T_{J \in 7/3}$.
- 2) En déduire et tracer la position du point J en position ouverture maxi du volet, notée J'.
- 3) Sur la Figure 3, tracer la trajectoire du point L lié aux barres (8) et (9) dans son mouvement par rapport à la pointe (3), notée $T_{L \in 8/3}$.
- 4) En déduire les positions en fin d'ouverture des points L et K, notées respectivement L' et K'.

2.2 Justification de l'utilisation d'un mécanisme à compas

- 5) En admettant que le vérin soit accroché directement en M et J, déterminer la variation de la longueur MJ entre les deux positions extrêmes et en déduire la course c que devrait avoir le vérin dans une solution sans mécanisme à compas.
- 6) Déterminer la course c_c correspondante pour le vérin dans le cas du mécanisme à compas.
- 7) Comparer ces deux valeurs et conclure quant à l'intérêt d'utiliser un mécanisme à compas pour actionner les volets de l'étrave (pour cette conclusion, on se placera d'un point de vue constructif : type de vérin pouvant être utilisé, encombrement du mécanisme...).

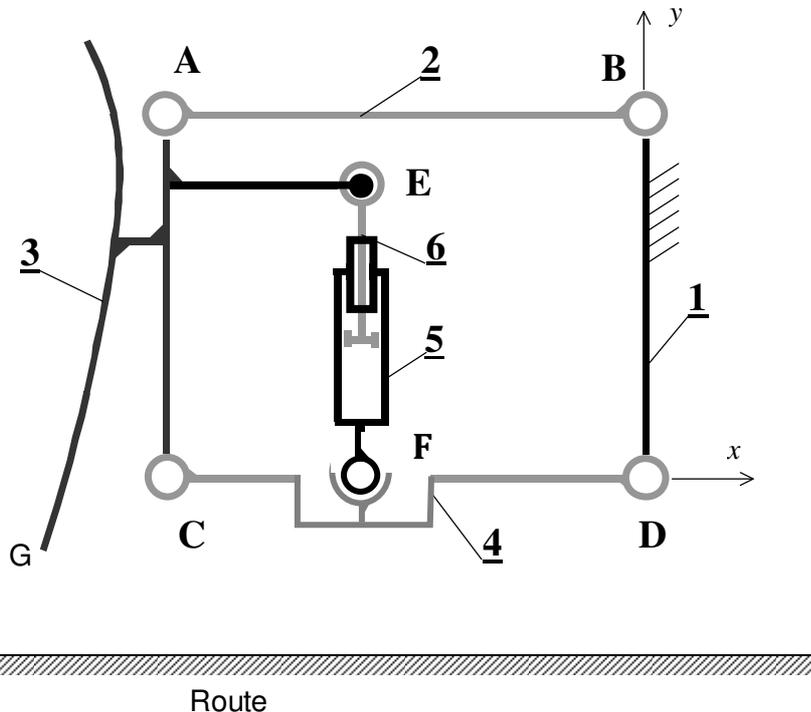
Echelle 1:10



3 Fonctionnement du mécanisme de relevage

Le mécanisme de relevage peut être modélisé suivant le schéma ci-dessous :

Echelle 1:10



Le cadre à cônes (1) est considéré comme fixe.

L'ensemble constitué par le cadre à cônes (1), les biellettes (2) et (4), et la pointe (3), forme un parallélogramme déformable.

En position circulation les barres (AB) et (CD) sont horizontales. En position déneigement, le point G vient au contact de la route.

- 8) Tracer le graphe de liaisons en indiquant les liaisons et leur directions caractéristiques.
- 9) Donner la nature du mouvement de la pointe (3) par rapport au cadre à cônes (1) lorsque l'on actionne le vérin de relevage.
- 10) Déterminer la course du vérin à prévoir pour que l'étrave puisse passer de la position circulation à la position déneigement (si vous ne savez pas comment obtenir ce résultat, suivre la procédure placée en fin de page).

Procédure pour la question 10) si vous ne savez pas comment démarrer :

- a) tracer les trajectoires $T_{A \in 2/1} = T_{A \in 3/1}$, $T_{C \in 4/1} = T_{C \in 3/1}$, $T_{F \in 4/1}$.
- b) mesurer la hauteur h_E du déplacement du point E et en déduire la position des points A', C' qui descendent de la même valeur h_E mais qui se déplace sur les trajectoires précédentes.
- c) Déduire des positions A' et C' la position du point E' (le triangle ACE est indéformable).
- d) A partir de la position du point C', déterminer la position du point F' (les points C'F'D' restent alignés).
- e) Mesurer la longueur du vérin FE puis la longueur du vérin F'E'. La course du vérin vaut $c = FE - F'E'$.