

Système hydraulique de bennage

B- Modéliser

1 MISE EN CONTEXTE

Dans le secteur des travaux publics, les camions équipés de benne peuvent être utilisés pour transporter des produits sous forme de granulats (gravier, sable, terre, ...). Pour faciliter le déchargement de ce type de matériaux, il est indispensable de basculer la benne. Un système de levage doit donc être installé. De par sa grande puissance massique, l'énergie hydraulique est très souvent utilisée sur ce genre d'engins de chantier.

Le diagramme de contexte de la Figure 1 situe le système de levage de benne dans son environnement.

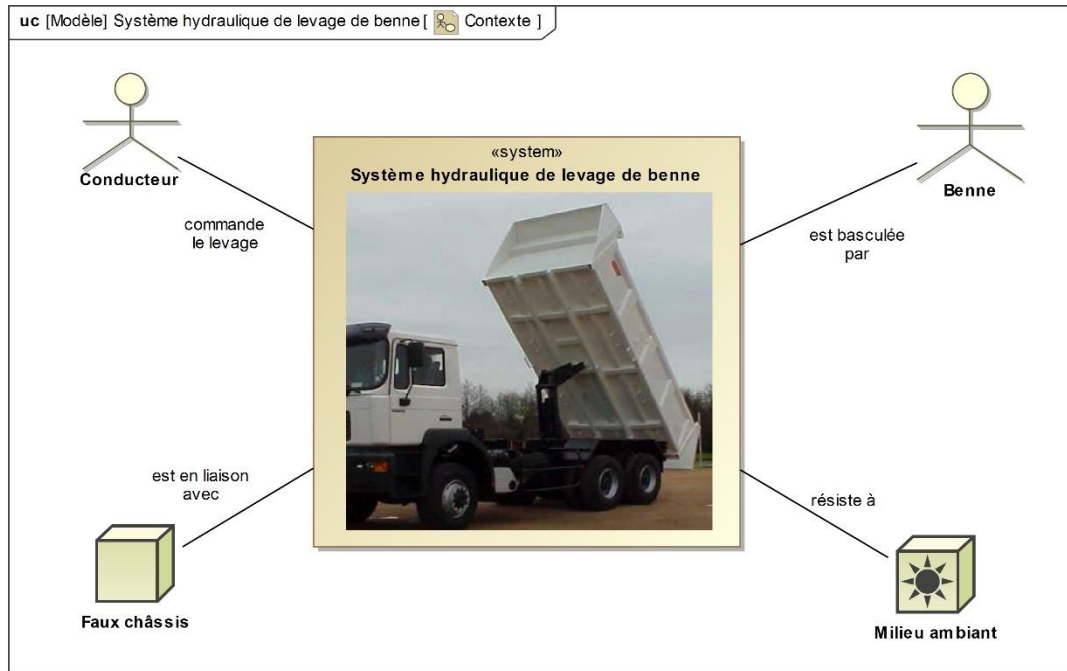


Figure 1 - Diagramme de contexte du système hydraulique de levage de benne.

Le cahier des charges partiel du système de levage de benne est proposé sous la forme d'un diagramme d'exigences (Figure 2).

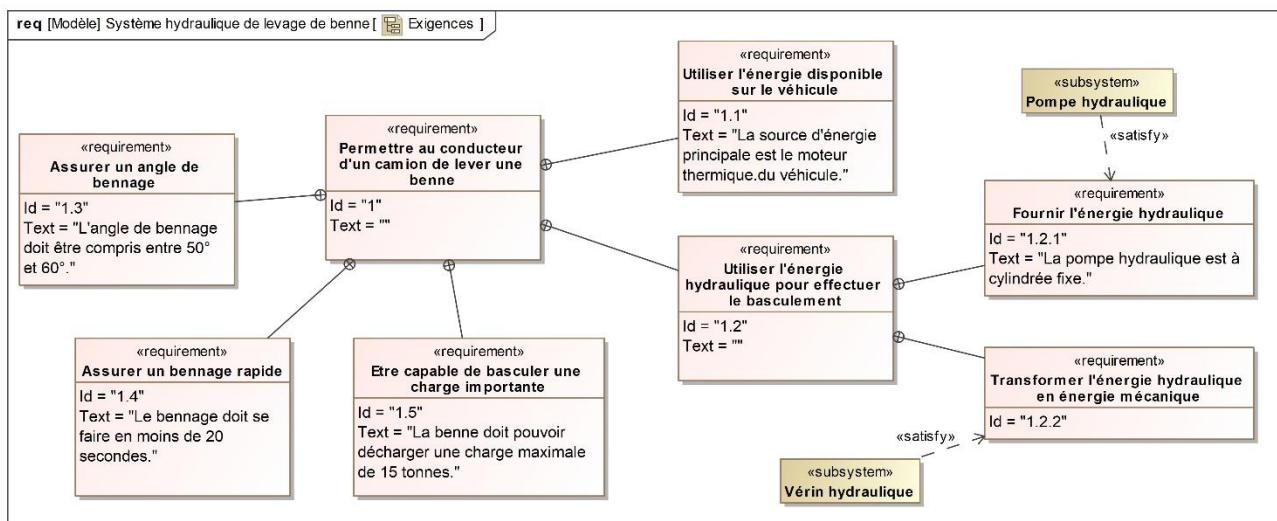


Figure 2 - Diagramme d'exigences partiel du système hydraulique de levage de benne.

Les différents éléments du système de levage sont organisés comme indiqué sur le diagramme de définition de blocs de la Figure 3.

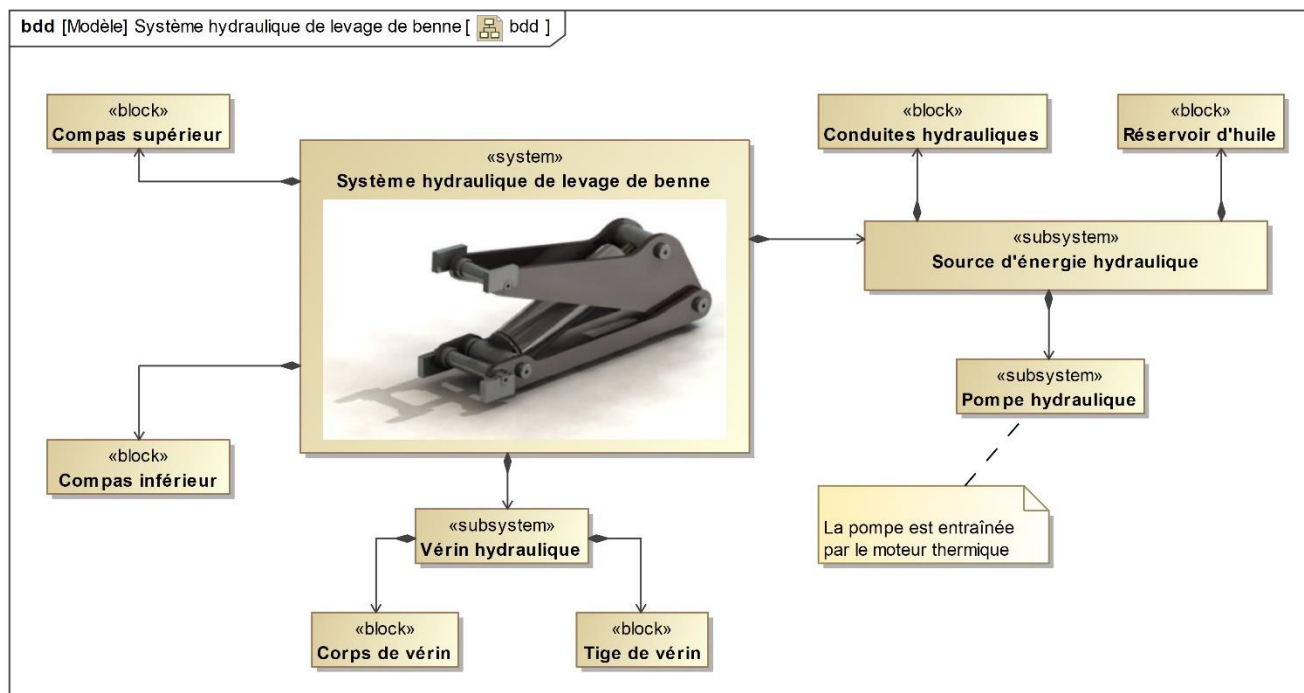


Figure 3 - Diagramme de définition de blocs du système de levage.

La Figure 4 montre la maquette 3D du système de levage (système hydraulique non compris).

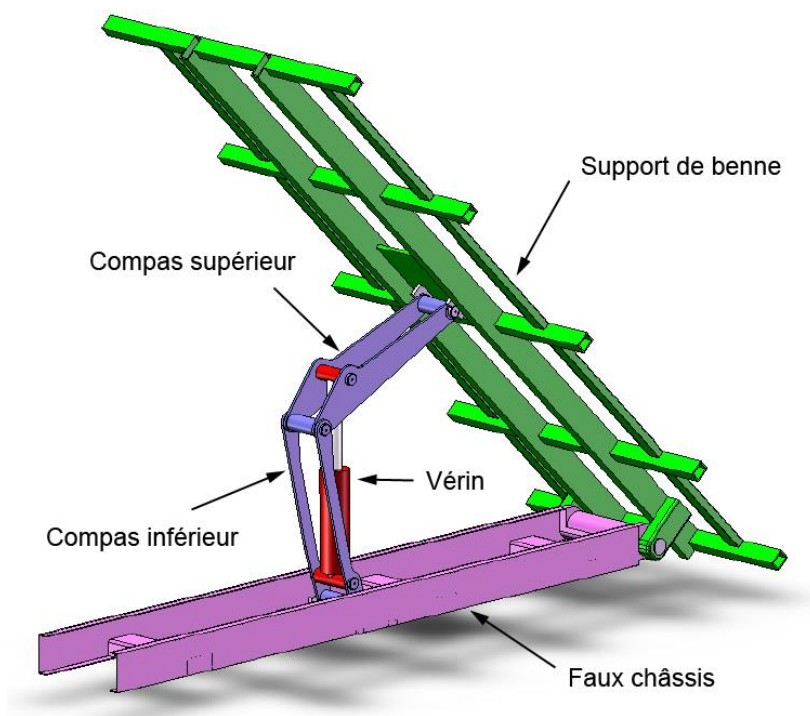


Figure 4 - Maquette 3D du système de levage.

Une pompe hydraulique à pistons axiaux, commercialisée par la société HYDROLEDUC alimente le vérin (voir Figure 5). La pompe est elle-même entraînée par le moteur thermique du camion par l'intermédiaire de la boîte de vitesses.



Figure 5 - Photo de la pompe hydraulique HYDROLEDUC

Le dessin d'ensemble de la pompe est donné Figure 6.

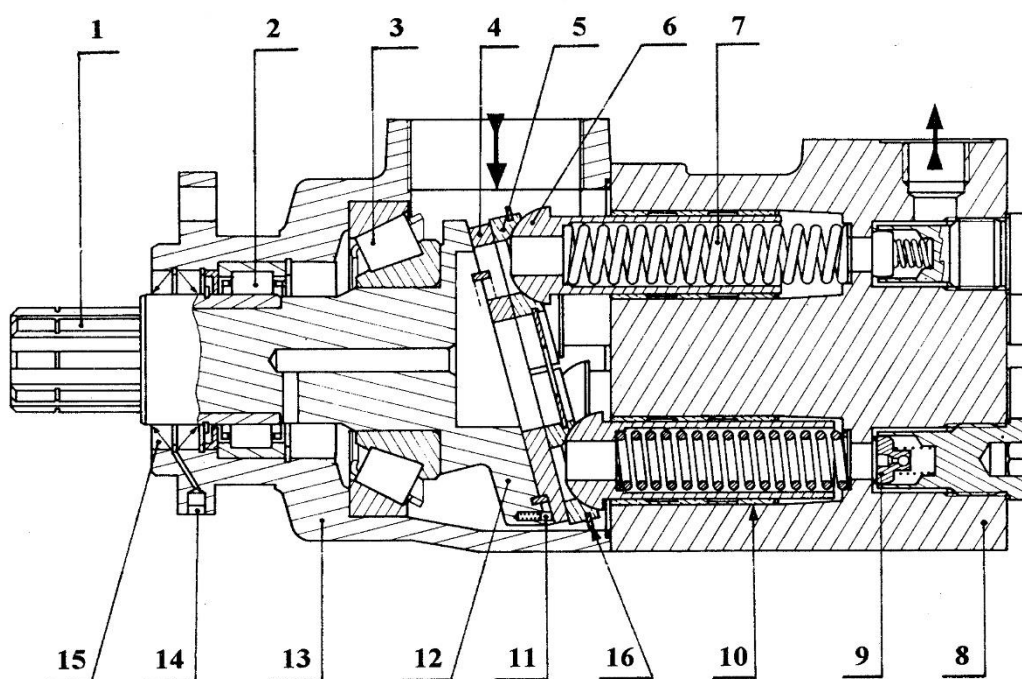


Figure 6 - Dessin d'ensemble de la pompe hydraulique à pistons axiaux.

Le plateau incliné de l'arbre **1** provoque le déplacement en translation rectiligne alternative des cinq pistons **6** par rapport au carter. Un patin **5** est placé entre le plateau incliné et chaque piston **6**. Chaque patin **5** possède une face plane en appui avec le plateau incliné et une surface sphérique concave permettant de recevoir la tête sphérique de chaque piston **6**. Les ressorts **7** assurent le contact permanent des patins **5** avec le plateau incliné de l'arbre **1**.

La translation alternative des pistons provoque l'aspiration puis le refoulement de l'huile. L'aspiration se fait par un orifice usiné dans le carter. Le refoulement se fait par un autre orifice situé à l'arrière du carter. Des clapets de refoulement **9** sont prévus pour chaque piston.

Le débit de la pompe permet de transférer de l'huile vers le vérin dont la tige peut alors se déplacer.

L'arbre **1** est guidé dans le carter par deux roulements : un roulement à rouleaux cylindriques **2** et un roulement à rouleaux coniques **3**.

2 OBJECTIFS

Afin de valider l'exigence 1.4 « Assurer un bennage rapide », il est nécessaire de déterminer le débit instantané de la pompe. Il faut donc trouver la relation liant la vitesse de déplacement d'un piston **6** : $v_{6/0}(t)$ et la vitesse angulaire du plateau incliné de l'arbre **1** : $\omega_{1/0}(t)$.

Dans un premier temps, un modèle cinématique minimal est recherché.

3 ELABORATION DU MODELE CINEMATIQUE MINIMAL

- 3.1 Grâce à la description du système, reconnaître les différents groupes cinématiques.
- 3.2 Analyser les mouvements relatifs des groupes cinématiques et en déduire la nature des différentes liaisons.
- 3.3 Tracer le graphe de liaisons correspondant en ne considérant qu'un seul piston.
- 3.4 Représenter le modèle cinématique minimal de la pompe hydraulique.