

**TD de conception : Bras de traction de dameuse (PRINOTH EVEREST)**

**Objectifs Pédagogiques :**

Proposer une solution de conception afin de répondre aux exigences imposées par un cahier des charges.

**Présentation du produit**

Pour satisfaire les usagers des pistes, les responsables des stations de ski entretiennent régulièrement leur domaine skiable. Ils utilisent en particulier une dameuse qui permet de remonter la neige que les skieurs font descendre et de l'aérer.



Les dameuses doivent pouvoir évoluer sur toutes les pistes, notamment les plus pentues. L'une des prestations attendues d'une dameuse est d'assurer le plaisir de glisse des usagers des pistes.

Critère	Valeur
Epaisseur de neige aérée	$\geq 6$ cm
Pente	$< 50^\circ$

Figure 1 : caractérisation de la prestation attendue

La dameuse est principalement constituée de (voir figure 2) :

- une lame avant pour déplacer la neige ;
- une fraise pour aérer la neige ;
- deux chenilles pour mouvoir la dameuse ;
- un treuil pour faciliter l'entretien des pistes à forte pente.

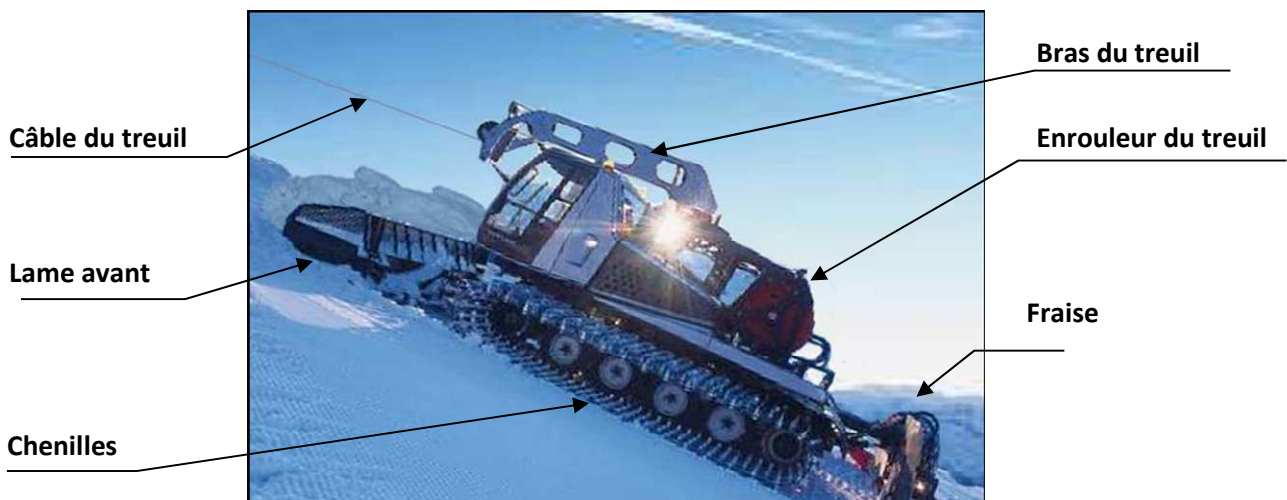


Figure 2 : description de la dameuse lors de l'entretien des pistes à forte pente

La dameuse à une masse de 12500 kg et développe une puissance de 420 kW. Les pentes gravies sont au maximum de  $50^\circ$  sur une longueur inférieure à 1.2 km.

Lors de l'entretien des pistes à forte pente la dameuse doit pouvoir se déplacer en respectant les critères ci-dessous :

Qualification	Critère	Valeur
Permettre à la dameuse de se déplacer sur une piste à forte pente	Vitesse de la dameuse	5 km.h <sup>-1</sup>
	Variation de la vitesse	± 10%
	A-coup	aucun

Figure 3 : extrait du Cahier des Charges Fonctionnel du treuil

La dameuse, en fonctionnement avec le treuil, est représentée sur la figure 2. La photo ci-dessous (figure 4) représente plus particulièrement le treuil. Le cheminement du câble lorsque le treuil est déployé vers l'avant, y est représenté en pointillé.

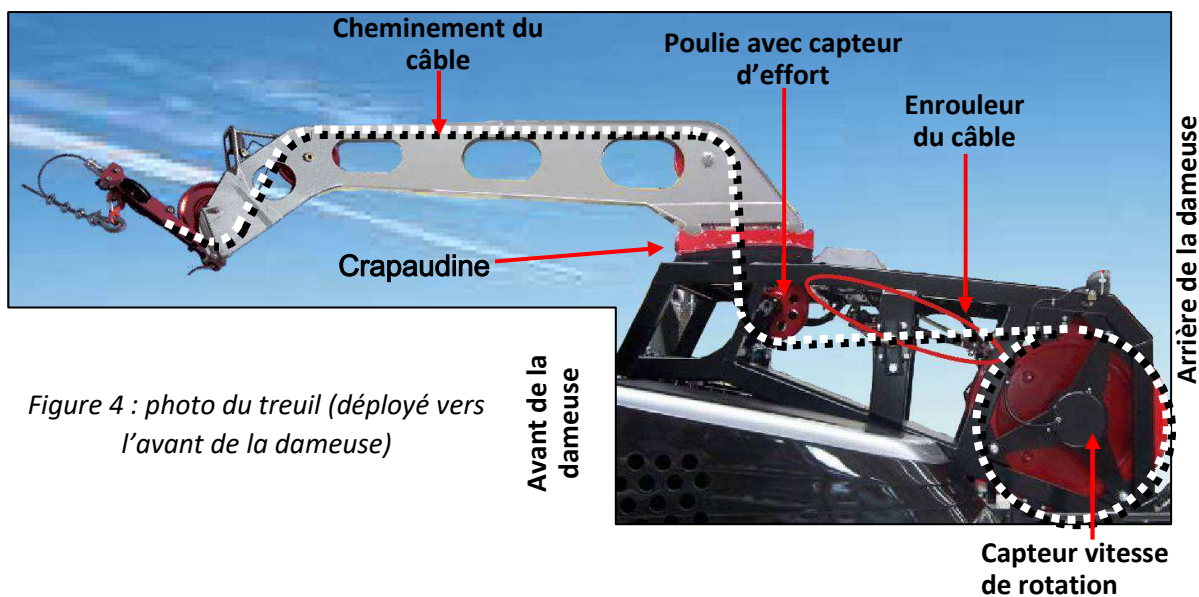


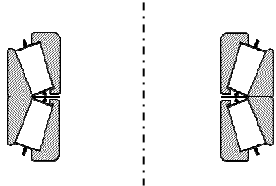
Figure 4 : photo du treuil (déployé vers l'avant de la dameuse)

Ce treuil est constitué des éléments suivants :

- un tambour (de diamètre  $D_t = 770mm$  et de longueur  $L_t = 800mm$ ) muni d'un capteur de vitesse de rotation ;
- un enrouleur de câble (composé de trois poulies montées sur un vérin) ;
- de quatre poulies dont une équipée d'un capteur d'effort (capteur magnéto-élastique dans l'axe de la poulie) ;
- d'une crapaudine permettant la rotation du bras support ;
- d'un bras support ;
- d'un câble (de diamètre  $d_c = 10mm$ ).

**Reconception du bras de traction de la dameuse :**

Le bras de la dameuse permet de guider le câble tracteur vers le tambour d'enroulement. Ce bras doit pouvoir tourner autour d'un axe vertical sur 360° tout en laissant passer le câble au niveau de l'axe de rotation. Les efforts sont importants et la place est limitée pour réaliser ce guidage. Afin d'obtenir une rigidité maximale, le guidage est construit à partir de deux roulements à rouleaux coniques jointifs. (Voir croquis ci-dessous).



Par ailleurs des poulies guident le câble le long du bras. Ces poulies subissent essentiellement des actions radiales et sont guidées par roulements à billes à contact radial. Le montage doit privilégier la simplicité de mise en œuvre et le coût.

Le bras est réalisé en mécanosoudage mais une pièce spécifique telle que la pièce de liaison entre le bras le guidage vertical est moulée.

Les conditions d'utilisation nécessitent une attention particulière à l'étanchéité vis-à-vis du milieu extérieur.

Enfin l'entretien de toutes les liaisons de l'engin est facilité par la mise en place de graisseurs.

**Consignes pour la reconception :**

**1.** Sur le calque pré-imprimé, concevoir le guidage en rotation vertical du bras par rapport à la dameuse.

Il est nécessaire d'être vigilant aux points suivants :

- diamètre intérieur minimal des roulements à rouleaux coniques : 170 mm ;
- diamètre extérieur minimal des roulements à rouleaux coniques : 260 mm ;
- protection maximale des joints vis-à-vis des conditions extérieures (par neige, chicanes, etc) ;
- Installation de conduites facilitants le graissage des roulements.

**2.** Sur le calque pré-imprimé, concevoir le guidage en rotation de la poulie du bras la plus proche du tambour.

Il est nécessaire d'être vigilant aux points suivants :

- Conception d'un guidage permettant une installation simple du guidage sur le bras ;
- Guidage en rotation avec roulements à billes à contact radial (diamètre intérieur = 55mm et diamètre extérieur=100mm) ;
- Installation de conduites facilitants le graissage des roulements.