

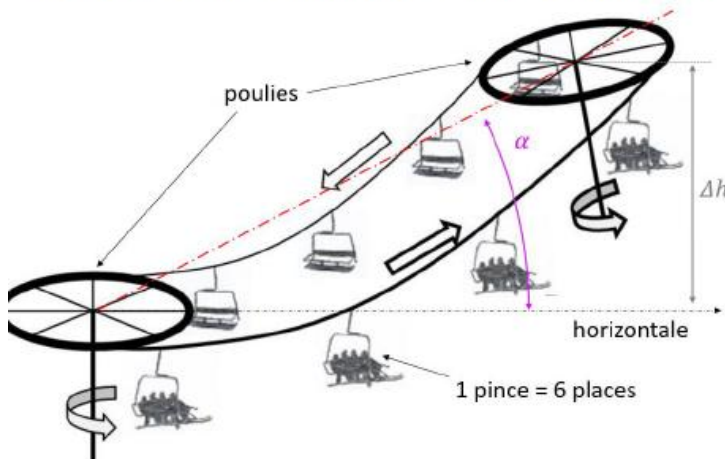
## Exercice 2 : Télésiège débrayable

Dans les stations de ski de grande capacité, il arrive que la queue aux remontées mécaniques soit longue. Pour désengorger les stations, les remontées sont prévues pour assurer un « débit » élevé, lequel se quantifie en tant que capacité de la remontée à embarquer des personnes par heure. Pour ordre de grandeur,

- Un télésiège assure 600 – 1000 personnes à l'heure
- Un télésiège classique assure 2000 – 3000 personnes à l'heure
- Un télésiège débrayable assure environ 4500 personnes / heure, ce qui le rend plus performant qu'un télécabine classique.



Ce débit élevé du télésiège débrayable est dû au fait que les sièges se désynchronisent du câble principal lors des arrivées en gare. Il est donc possible de les faire avancer lentement dans les gares (et éviter des chocs violents lors de la montée des passagers), et très rapidement entre deux gares (en moyenne deux fois plus vite qu'un télésiège non débrayable).



On s'intéresse à un télésiège débrayable permettant une élévation  $\Delta h = 800\text{m}$  entre deux gares, avec un angle moyen  $\alpha = 30^\circ$ . Il y a  $N = 100$  pinces (bancs) sur le câble, de 6 places chacune. On négligera le rayon des poulies.

Le cahier des charges, pour des raisons de sécurité, impose une vitesse maximale  $V_{\text{Max}} = 6\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  pour la vitesse du câble et des pinces.

On notera  $L$  la distance entre les 2 gares.

**Q1** – Exprimer le débit  $D/h$  du télésiège en personnes / heure, en supposant toutes les places occupées.

Le profil de vitesse d'une pince au cours d'une montée est donné ci-dessous. À  $t = 0$  les passagers montent sur les sièges, et la pince accélère lentement avec une accélération  $a_0$  jusqu'à atteindre une vitesse  $V_0$  faible en  $t_1$ . Elle continue alors à vitesse constante jusqu'en  $t_2$  à la sortie de la gare, où elle se synchronise progressivement avec le câble principal (entre les deux gares). Entre  $t_2$  et  $t_3$ , elle a une accélération constante  $a_{\text{Max}}$ , puis à partir de  $t_3$  elle parcourt la distance  $L$  à vitesse constante  $V_{\text{Max}}$  jusqu'à atteindre l'autre gare en  $t_4$ . Elle ralentit alors avec une accélération constante  $-a_{\text{Max}}$  jusqu'à retrouver sa vitesse lente  $V_0$  en  $t_5$ , qu'elle conserve jusqu'à atteindre la zone de déchargement en  $t_6$ .



Le CDC impose le temps total  $t_6$  ainsi que les différentes accélérations ainsi que la course totale  $c$  parcourue entre  $t = 0$  et  $t_6$ . Il reste à déterminer les temps  $t_1$  à  $t_5$  pour piloter les moteurs de la poulie motrice.

**Q2** – Écrire cinq équations distinctes, qui permettraient de déterminer ces 5 temps (système de 5 éq. à 5 inconnues).

**Rmq** : la résolution du système n'est pas demandée.