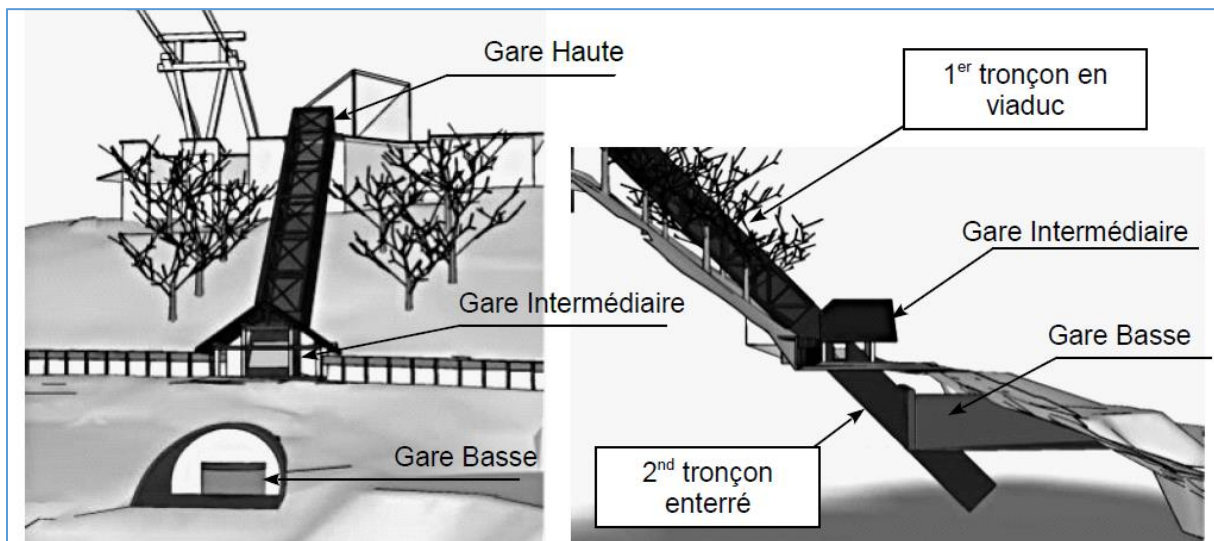
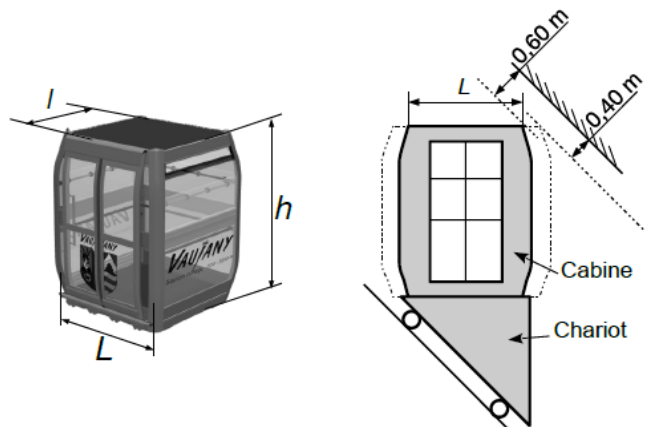


1. Présentation du système



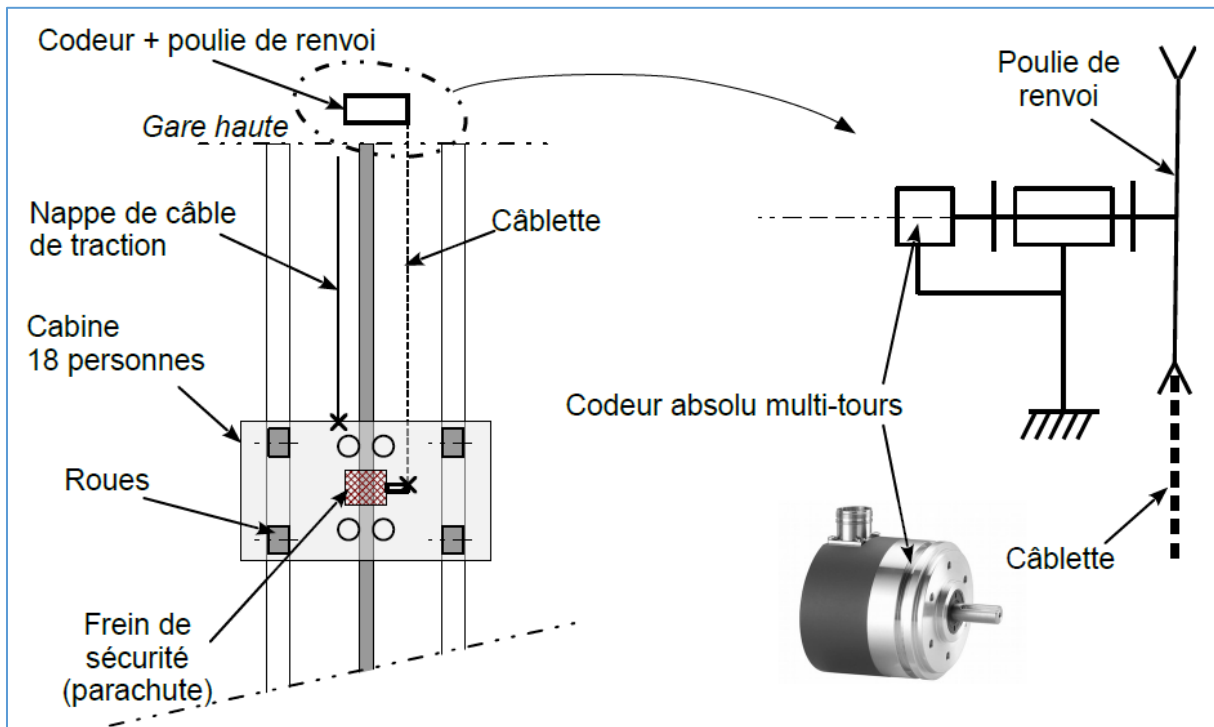
La station de Vaujany est située dans le massif de l'Oisans, à environ 50 km de Grenoble (Isère). Le village est implanté sur un coteau en pente.

Pour relier les différentes infrastructures du village-station, deux ascenseurs y ont été implantés en complément des différents escalateurs. Ces ascenseurs sont réalisés par la société Skirail (groupe Poma).



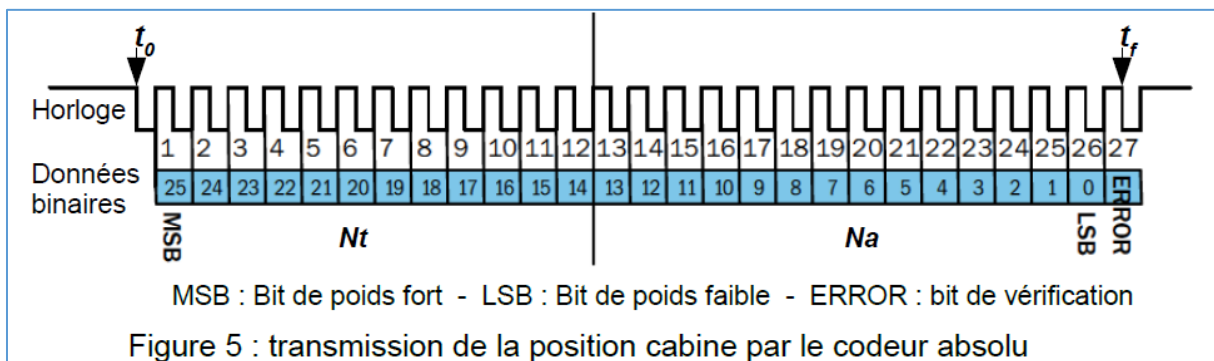
Le système comprend deux ascenseurs indépendants, qui circulent en parallèle. Chacun est relié à un contrepoids. Les cabines ont une capacité de 18 places.

Pour piloter le mouvement, il est nécessaire de mesurer la position de la cabine. La solution constructive choisie est un codeur absolu multi-tours. Un câble, nommé « câblette », est d'une part fixé d'un côté à la cabine, et d'autre part à un système de mise en tension. Une poulie assure le renvoi et le guidage de la câblette. Le codeur est implanté sur l'axe de cette poulie. Lorsque la cabine se déplace, la câblette entraîne donc la rotation de la poulie et du codeur.



Données :

- le diamètre primitif de la poulie de renvoi de la câblette est $D_{pr} = 20$ cm ;
- la course totale de la cabine est de 65 m ;
- la résolution imposée pour l'information de position de la cabine est de 1 cm ;
- dans l'automatisme, tous les calculs de position se font en centimètres ;
- le codeur absolu multi-tours renvoie un nombre N_a image de la position angulaire de son axe sur un format de 14 bits. Le nombre N_t de tours effectués par son axe est exprimé sur 12 bits ;
- la communication entre l'automatisme de commande et le codeur est conforme au protocole SSI (interface série synchrone), présenté ci-dessous :





Acquisition de l'information

Ascenseur de station



Q1. Calculer en centimètres la distance parcourue par la cabine lorsque le codeur tourne d'un tour. **Vérifier** que la résolution du codeur est très largement suffisante.

Q2. Calculer le nombre de tours effectués par l'axe du codeur lors d'un trajet complet de la cabine (65 m) ; le calcul sera fait avec une précision à 10^{-2} près. En supposant, pour simplifier, que le codeur absolu est à 0 lorsque la cabine est en gare de départ, **exprimer** en binaire les valeurs de N_t et N_b fournies par le codeur lorsque la cabine atteint la gare d'arrivée. **Vérifier** que l'étendue de mesure du codeur est suffisante.

Afin de valider entièrement le choix du capteur de position, il est nécessaire de vérifier la fréquence de rafraîchissement de l'information de la position de la cabine.

Données et hypothèses :

- la vitesse de transmission de la position est $f_T = 400$ kbps (kilobits par seconde) ;
- à l'instant t_r , l'information de position est considérée reçue par l'automatisme ;
- un temps de pause minimal $t_p = 21 \mu\text{s}$ est imposé entre la fin d'une transmission de données et le départ d'une nouvelle transmission.

Q3. Calculer la durée T_2 minimale écoulée entre deux réceptions d'informations de position par l'automatisme. **En déduire** la distance D_{T_2} parcourue par la cabine pendant ce temps, à la vitesse nominale $V_{\text{cabl rail}} = 2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. **Vérifier** que la rapidité de transmission de l'information de position est compatible avec la résolution imposée.