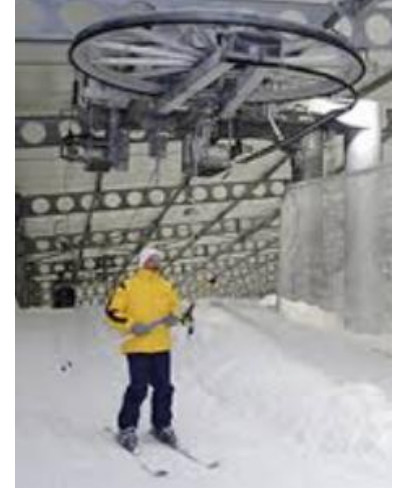


Le snowhall est une installation qui permet la pratique des sports de glisse sur neige artificielle, en intérieur et toute l'année.



Le site est équipé d'une remontée mécanique de type téléski. Elle permet aux skieurs de remonter la piste à partir de la zone de chargement située en bas de la piste jusqu'à la zone de lâché en haut de la piste. Le téléski est constitué d'un câble tracteur et d'agrès. Le câble tracteur est entraîné par une poulie motrice et parcourt la piste dans sa longueur.

Les agrès sont des dispositifs tractés par le câble que le skieur place entre ses jambes afin de remonter la piste.

Les caractéristiques, de fonctionnement du téléski, sont les suivantes:

- le temps de montée d'un skieur, $\Delta T = 175$ s ;
- le nombre maximal de skieurs remontés simultanément, $N = 44$ skieurs.

La distance d'entraînement du skieur par l'agrès le long de la piste est de 490.5m

On prendra $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$.

Q1. Déterminer la vitesse de déplacement d'un skieur lorsqu'il est tracté par le téléski.

La masse moyenne d'un skieur est $M = 84$ kg. Le dénivelé est noté h , il a pour valeur 84.4m

La puissance nécessaire pour remonter un skieur en haut de la piste s'écrit :

$$P = \frac{W}{\Delta t}$$

où W désigne le travail nécessaire pour remonter un skieur et Δt la durée de remontée.

Q2. Exprimer le travail à fournir en joules pour remonter un skieur si on néglige les forces de frottement des skis sur la neige. En **déduire** l'expression littérale et numérique de la puissance nécessaire pour déplacer les 44 skieurs lorsque la remontée est chargée à 100 %.

La figure 6 représente les actions mécaniques s'exerçant sur l'ensemble skieur et skis.

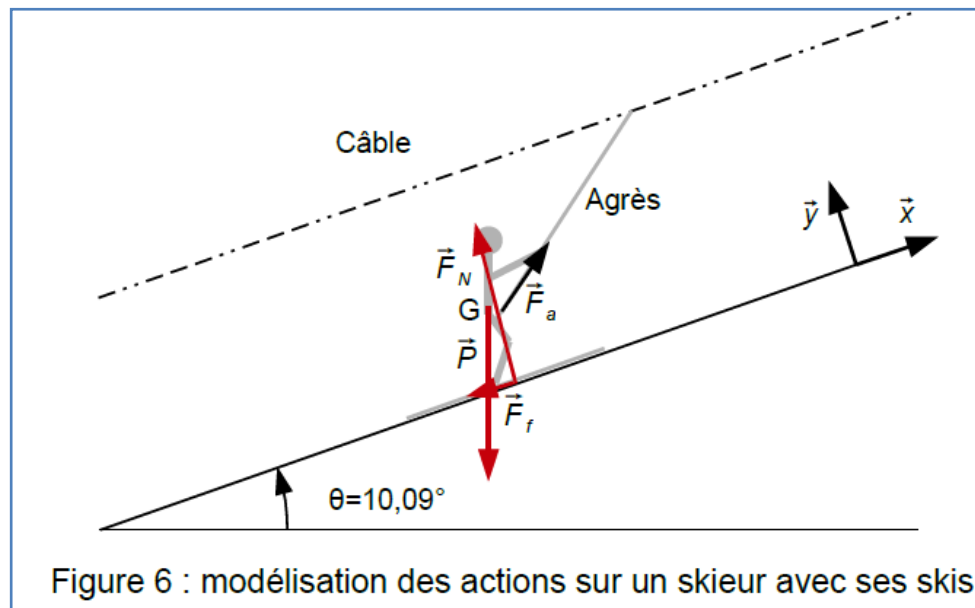


Figure 6 : modélisation des actions sur un skieur avec ses skis

L'inventaire des actions mécaniques est :

- \vec{P} , poids de l'ensemble isolé ;
- \vec{F}_f , force de frottement de la piste sur les skis ;
- \vec{F}_N , force normale de la piste sur les skis ;
- \vec{F}_a , force de l'agrès sur le skieur, avec $\vec{F}_a = F_{ax} \cdot \vec{x} + F_{ay} \cdot \vec{y} = 184 \cdot \vec{x} + 154 \cdot \vec{y}$

Les frottements sont modélisés par le modèle de Coulomb : $f_c = \tan \alpha = \frac{F_f}{F_N}$
avec $f_c = 0,06$ le coefficient de frottement.

Le skieur tracté par le téléski se déplace à vitesse constante par rapport à la piste.

Q3. À partir du modèle de la figure 6, **calculer** l'intensité de la force de frottement \vec{F}_f pour un skieur. En **déduire** la puissance dissipée par les frottements entre la neige et les skis pour l'ensemble des 44 skieurs.

Q4. À partir des résultats des questions précédentes, **calculer** la puissance nécessaire au niveau de la poulie motrice pour entraîner les 44 skieurs.