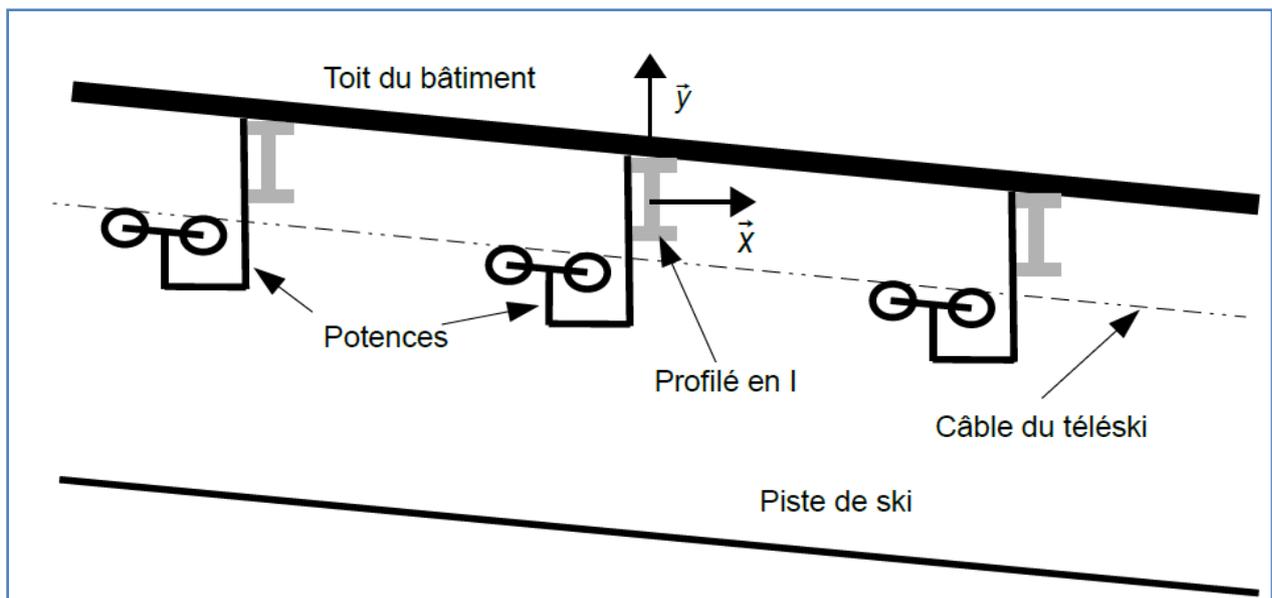
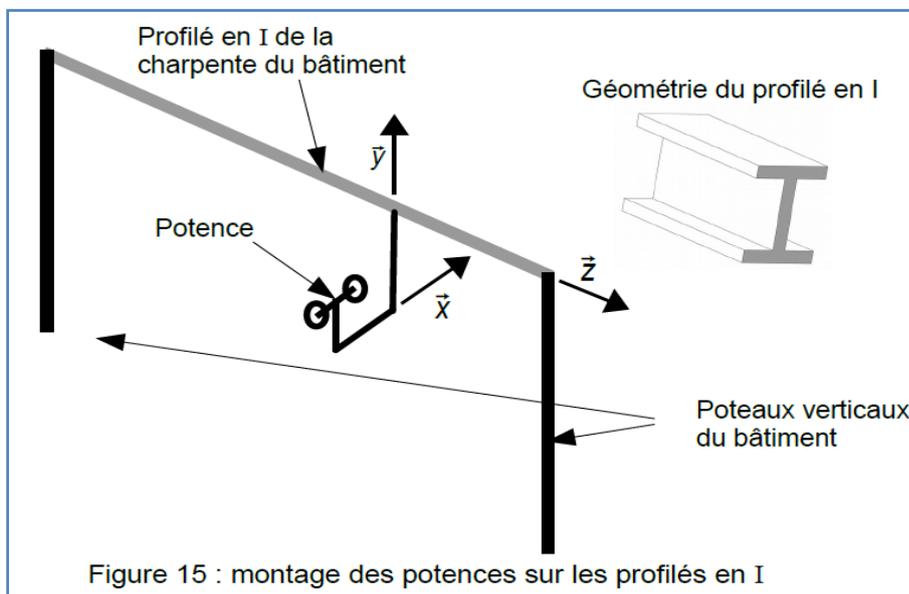


Fixation de la remontée mécanique sur la structure du bâtiment

Afin d'optimiser la superficie de l'espace skiable, les potences qui guident le câble sont fixées au toit du bâtiment, sur les fermes principales. Les fermes principales sont les poutres métalliques, leur section a une forme de I.

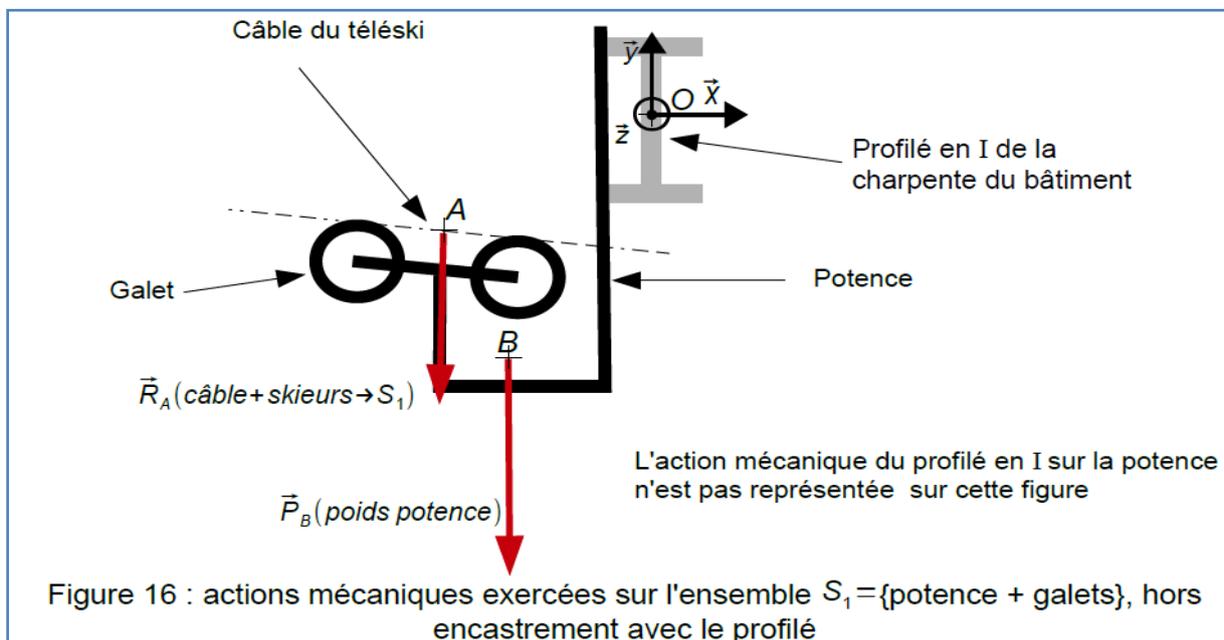


Cette solution a pour inconvénient de solliciter la charpente avec des actions mécaniques spécifiques.

La potence est encadrée sur le profilé en I de la charpente du bâtiment.

La figure 16 représente les actions mécaniques exercées sur l'ensemble $S_1 = \{\text{potence} + \text{galets}\}$.

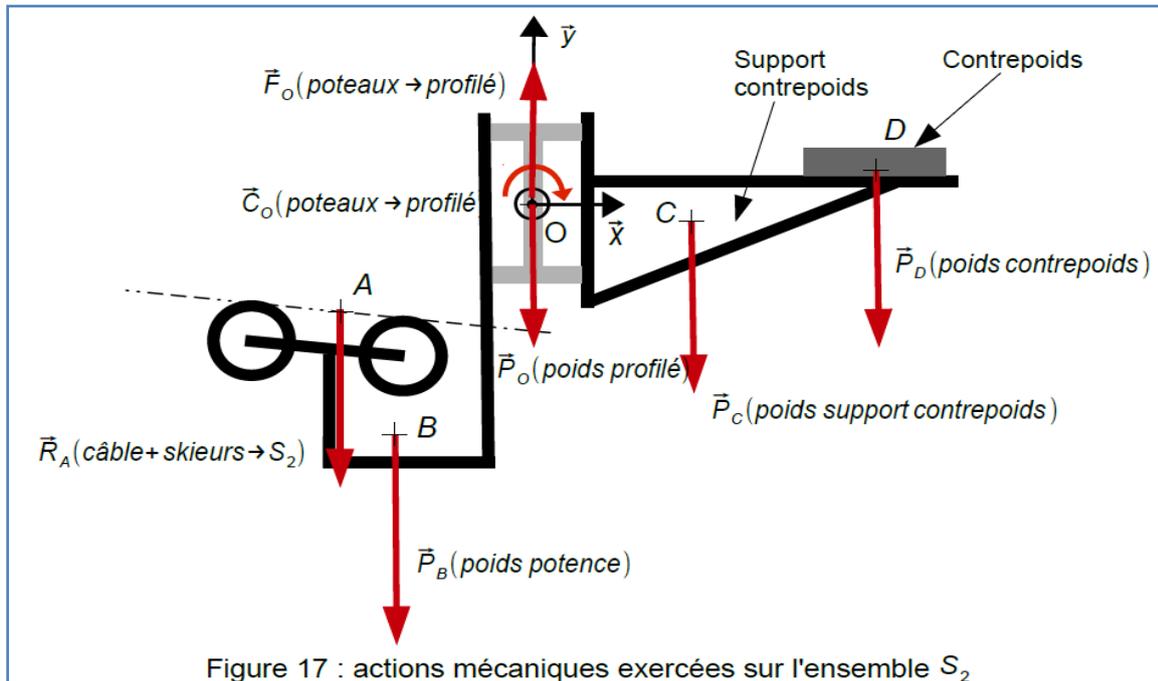
L'action du profilé sur la potence n'est pas représentée. La composante horizontale de l'action \vec{R}_A est négligée.



Le profilé est considéré comme une poutre de ligne médiane (O, \vec{z}) .

Q1. Identifier parmi les propositions ci-dessous, les sollicitations auxquelles est soumis le profilé en I : traction, compression, cisaillement, flexion, torsion.

Afin d'éviter une déformation de la structure du bâtiment, le constructeur a décidé de mettre en place un contrepoids sur le profilé en I. Ce contrepoids est fixé à un support lui-même fixé au profilé de la charpente (voir figure 17).



On propose dans cette étude de déterminer la masse M du contrepoids. On étudie l'équilibre de l'ensemble $S_2 = \{\text{potence} + \text{profilé} + \text{galets} + \text{support du contrepoids} + \text{contrepoids}\}$. On considère que le problème se ramène à un problème de statique dans le plan (O, \vec{x}, \vec{y}) de la figure 17. Lorsque la remontée mécanique est à pleine charge, l'ensemble S_2 est soumis aux actions mécaniques suivantes :

- en A, action de l'ensemble {câble + skieurs} sur S_2 avec $\|\vec{R}_A\| = 3\,254 \text{ N}$;
- en B, poids de la potence, $\|\vec{P}_B\| = 4\,400 \text{ N}$;
- en C, poids du support de contrepoids, $\|\vec{P}_C\| = 1\,471 \text{ N}$;
- en D, poids du contrepoids de masse M , $\|\vec{P}_D\|$;
- en O, poids du profilé ramené au point O, $\|\vec{P}_O\|$;
- en O, résultante des efforts exercés par les poteaux sur le profilé ramené au point O, $\|\vec{F}_O\|$;
- en O, couple exercé par les poteaux sur le profilé, \vec{C}_O .

Les coordonnées des points sont :

$$\begin{aligned} \vec{OA} &= -714 \cdot \vec{x} - 450 \cdot \vec{y} & \vec{OB} &= -457 \cdot \vec{x} - 841 \cdot \vec{y} & \vec{OC} &= 595 \cdot \vec{x} - 146 \cdot \vec{y} \\ \vec{OD} &= 1\,280 \cdot \vec{x} + 128 \cdot \vec{y} \end{aligned}$$

Les longueurs sont exprimées en mm.

Q2. Écrire le théorème du moment statique au point O. **Calculer**, en ce point, le couple exercé par les poteaux sur le profilé noté $\vec{C}_O = C_O \cdot \vec{z}$

Q3. En déduire la masse M à mettre en place sur le contrepoids afin d'annuler ce couple lorsque le télésiège est en pleine charge. **Conclure**, sachant que le constructeur a placé une masse de 276 kg.