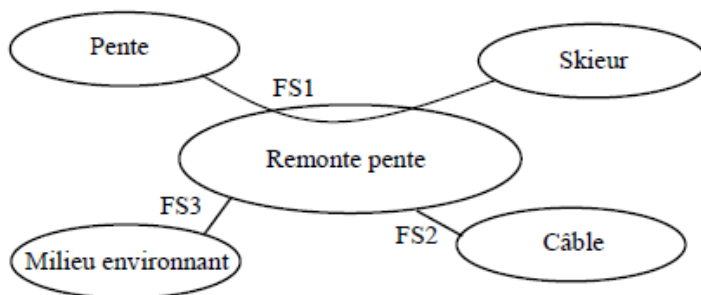
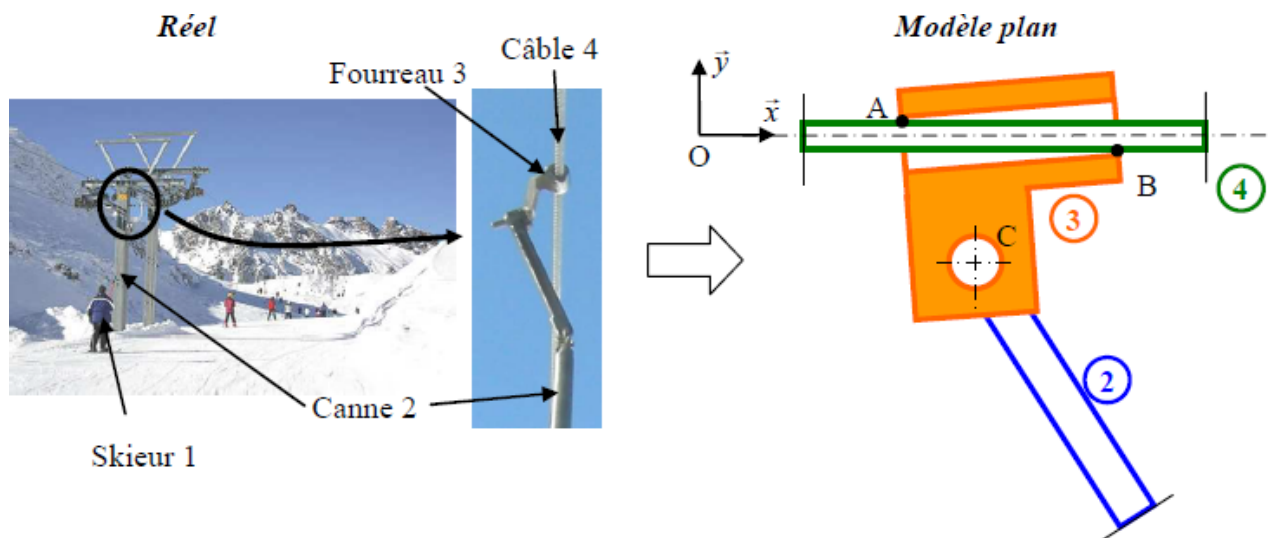


CI 3 – STATIQUE : MODÉLISATION, PRÉVISION ET VÉRIFICATION DU COMPORTEMENT STATIQUE DES SYSTÈMES

CHAPITRE 3 – ÉTUDE GRAPHIQUE

Remonte pente

On s'intéresse à un remonte pente dont on donne la modélisation plane simplifiée ainsi qu'un extrait de cahier des charges fonctionnel.



FS1 : Permettre au skieur de remonter la pente
FS2 : S'adapter au câble
FS3 : Résister au milieu environnant

Fonction	Critère	Niveau
FS2	... Pas de glissement relatif entre 3 et 4 si présence d'un skieur impératif ...

On suppose pour les besoins de l'étude que le câble 4 est à l'arrêt. La liaison entre la perche 2 et le fourreau 3 est une liaison pivot parfaite d'axe (C, \vec{z}) . La liaison entre le fourreau 3 et le câble 4 est une liaison de type pivot glissant d'axe (O, \vec{x}) construite volontairement avec beaucoup de jeu de sorte que le fourreau puisse s'incliner sous l'effet de l'effort de traction du skieur et venir s'arc-bouter sur le câble 4. Dans ce cas, on considère que la liaison entre le câble 4 et le fourreau 3 correspond à une liaison ponctuelle avec frottement au point A de normale $-\vec{y}$ et une liaison ponctuelle avec frottement au point B de normale \vec{y} .

L'objectif est de vérifier le critère de performance de la fonction de service FS2.

Question 1

Montrer que le torseur d'action mécanique transmissible de 3 sur 4 au point A est un glisseur dont le support passe par A.

Question 2

Montrer que le torseur d'action mécanique transmissible par 3 sur 4 au point B est un glisseur dont le support passe par B.

Par la suite, on notera $\overrightarrow{A_{(3 \rightarrow 4)}}$ et $\overrightarrow{B_{(3 \rightarrow 4)}}$ les résultantes de ces torseurs et Δ_A et Δ_B leurs supports.

Question 3

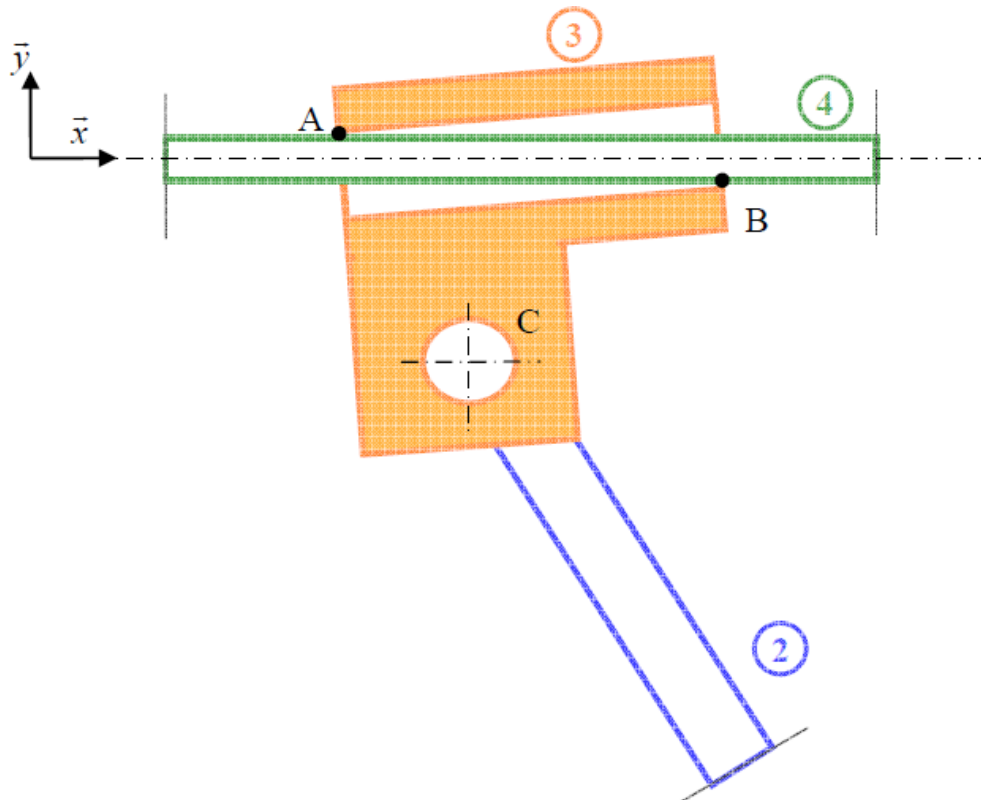
Déterminer graphiquement sur le document réponse 1 pour un coefficient de frottement de 0,4 la zone Z formée de l'ensemble des points où peut se trouver le point d'intersection des supports de ces deux glisseurs quand ces deux glisseurs remplissent les conditions d'équilibre statique de 3.

Question 4

Montrer que le torseur d'action mécanique transmissible de 2 sur 3 est un glisseur passant par C.

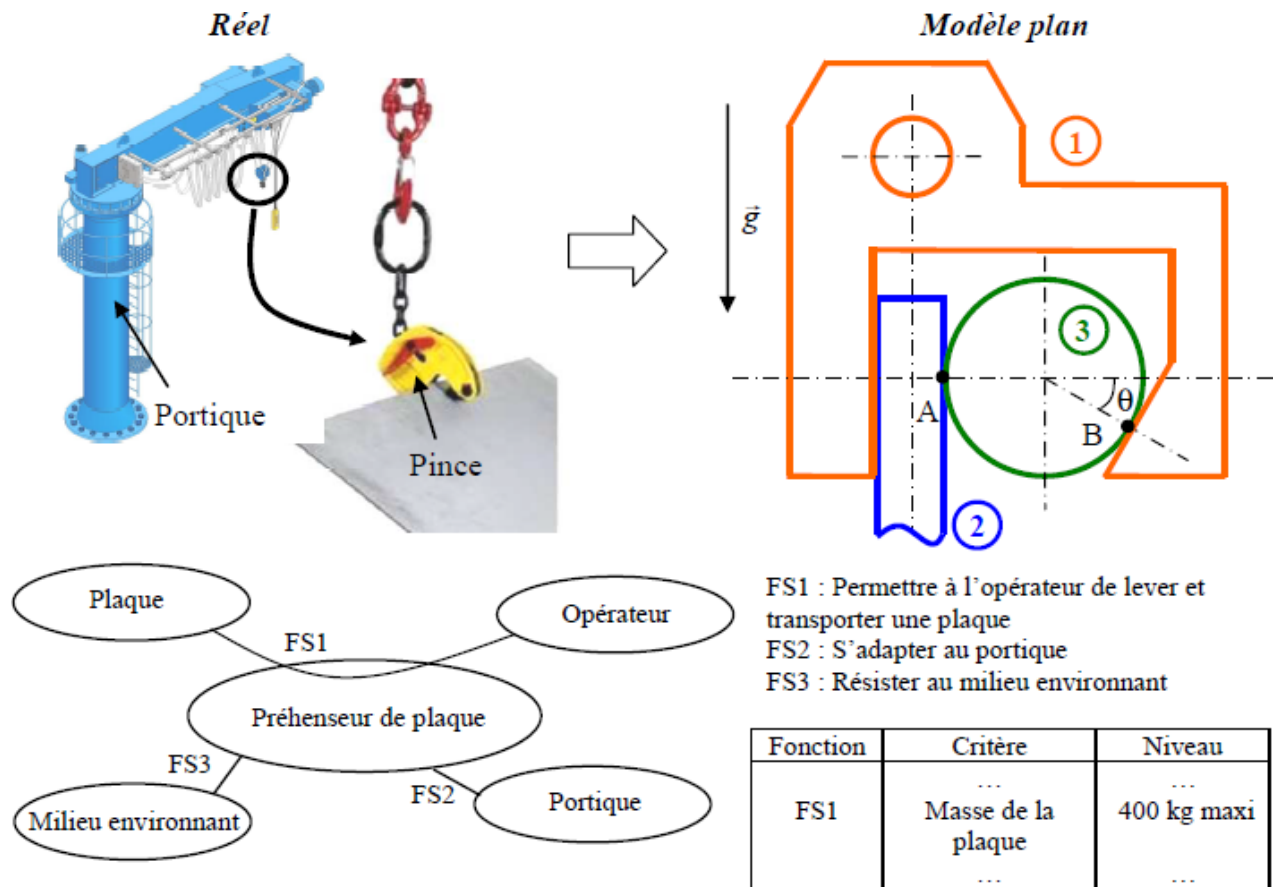
Question 5

On appelle Δ_{23} le support de ce glisseur et α l'angle compris entre ce support et l'axe du câble. Déterminer graphiquement cet angle et conclure vis-à-vis du cahier des charges pour la configuration correspondant à celle du document réponse 1.



Pince lève tôles

On s'intéresse à une pince utilisée pour la saisie et le transport des plaques dont on donne la modélisation ainsi qu'un extrait de cahier des charges fonctionnel.



Accroché à un portique, ce système est amené au dessus de la plaque à saisir (2) puis abaissé de sorte que la plaque s'engage entre le flanc plat de 1 et la bille 3. Lorsque le préhenseur 1 est relevé, la bille 3 coince la plaque 2 contre le flanc. La plaque est alors contrainte à suivre le préhenseur dans ses déplacements.

Hypothèses :

- la nature des mouvements (montée/descente à très faible vitesse) est telle que l'étude de la stabilité du système peut être abordée par une étude statique ;
- on utilise deux préhenseurs placés aux deux extrémités de la plaque. La symétrie du problème global permet de ramener l'étude à celle d'un préhenseur unique et de travailler dans le plan transversal de celui-ci (voir figure document réponse 1) ;
- chaque préhenseur supporte la moitié de la masse de la plaque ;
- les poids de la bille 3 et du préhenseur 1 sont supposés négligeables devant les autres forces en présence.

Question 1

Déterminer, en fonction de θ , la valeur f_{min} que doit avoir le coefficient de frottement en A et en B pour que l'ensemble puisse rester en équilibre en position bloquée.

Question 2

On suppose dans un premier temps qu'il n'y a pas de frottement entre 2 et 1. Déterminer graphiquement sur le document réponse 1 les actions mécaniques s'exerçant sur 2 pour la masse maximale correspondant au cahier des charges (Echelle : $1\text{ cm} = 1000\text{ N}$, $g \simeq 10\text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$).

Question 3

On considère maintenant qu'il y a du frottement entre 2 et 1. Indiquer en raisonnant à partir de la construction graphique précédente si la présence de frottement est de nature à augmenter ou diminuer l'intensité des forces sur la bille 2.

