

# PRINCIPE FONDAMENTAL DE LA STATIQUE

## PINCE LÈVE TÔLES

### 1 Mise en situation

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

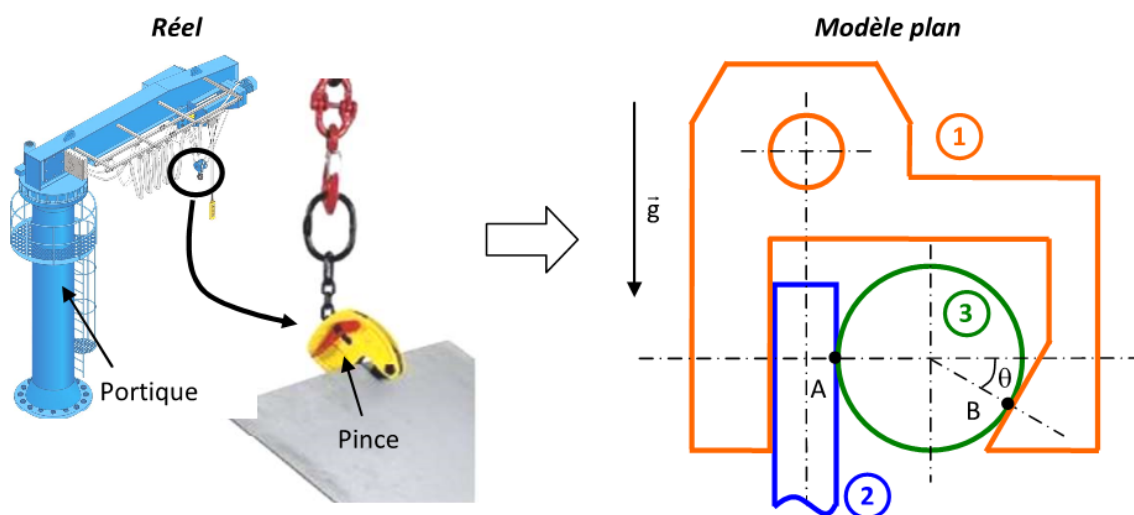


FIGURE 1 – Modélisation du système lève tôles

Accroché à un portique, ce système est amené au dessus de la plaque **2** à saisir 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.

id	Exigences	Valeur
1	Le système doit saisir et tenir des plaques	
1.1	Masse maximale à lever	400 kg
1.2	Épaisseur maximale de la plaque	5 cm

FIGURE 2 – Extrait du recueil des exigences

## 2 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 (i.e. celui de la figure document réponse).
- 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.

## 3 Travail demandé

**Question 1** Déterminer, en fonction de  $\theta$ , 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 1<sup>er</sup> temps qu'il n'y a pas de frottement entre **2** et **1**. Déterminer graphiquement sur le document réponse les actions mécaniques s'exerçant sur **2** pour la masse maximale correspondant au cahier des charges. (Échelle : 1 cm  $\leftrightarrow$  2000 N,  $g \approx 10 \text{ m.s}^{-2}$ ).

**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 plaque **2**.

