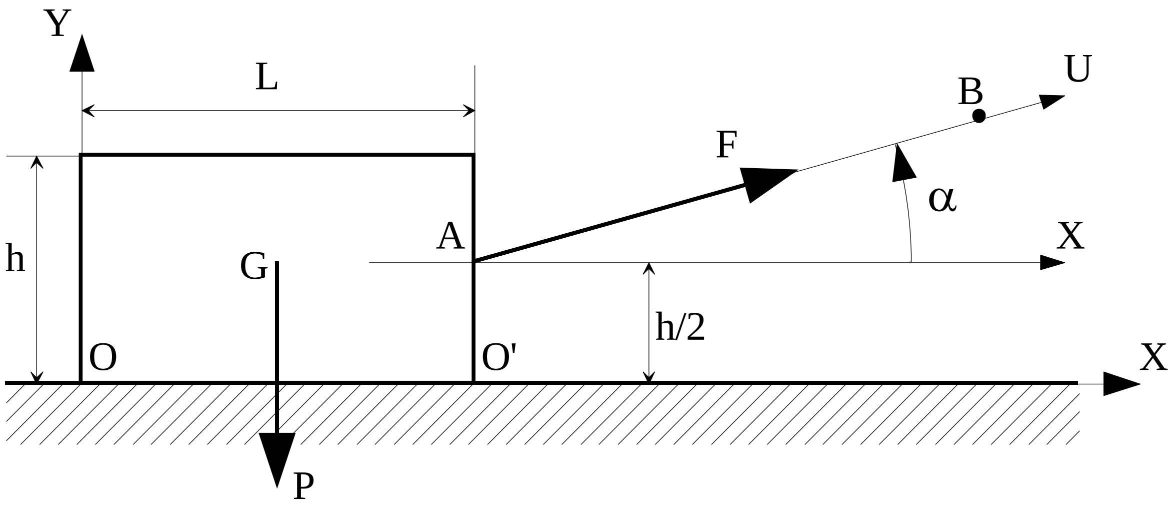
Partisan du moindre effort…

Un homme veut déplacer par glissement, à l'aide d'une corde AB, un bloc de pierre parallélépipédique de dimensions données, de poids P, sur un sol horizontal. L'effort F est appliqué suivant la direction $(A,\vec{U})$, avec $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ (voir figure).



On suppose dans tout l'exercice qu'il y aura glissement et non basculement.
On appelle $f = \tan\varphi_0$ le coefficient de frottement entre le sol et la pierre.
On suppose que la réaction du sol sur la pierre est modélisable en un point I entre O et O' par un glisseur dont le torseur est : $\{T(sol \rightarrow pierre)\}_I = \begin{Bmatrix} R_x & 0 \\ R_y & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{I,(\vec{X},\vec{Y},\vec{Z})}$

Travail demandé

Q1 A la limite du glissement, donner les signes de R_x et R_y. Faire un dessin.

Q2 Ecrire le théorème de la résultante statique projeté sur l'axe $\vec{X}$.
Ecrire le théorème de la résultante statique projeté sur l'axe $\vec{Y}$.
Etant à la limite du glissement, écrire la relation entre R_x et R_y. On fera très attention aux signes.
En déduire l'effort F en fonction de f, P et α.

Q3 Déterminer α pour que cet effort soit minimal.

Q4 Quelle est alors la valeur de F ?

Q5 Redémontrer que lorsqu'un solide est soumis à 3 glisseurs, les 3 directions de ces glisseurs sont concourantes en un même point.

Q6 En appliquant cette propriété à la pierre, trouver graphiquement le point I. On fera un dessin pour plus de clarté.