INSTITUT SUPERIEUR DES ETUDES TECHNOLOGIQUES DE NABEUL
DEPARTEMENT DE GENIE MECANIQUE

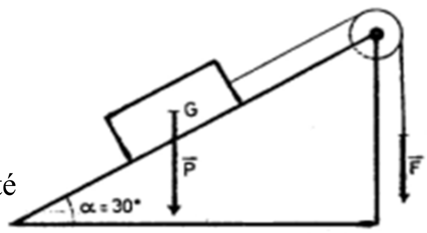
TRAVAUX DIRIGÉS DE MÉCANIQUE GÉNÉRALE

Frottement et Adhérence

Niveau : L1/S1

EXERCICE 1 : (Corrigé)

Un bloc parallélépipédique, de poids $\vec{P}$, est soulevé grâce à une corde passant sur une poulie (Figure ci-contre). Le coefficient de frottement entre le bloc et le plan incliné est noté f.



1. Déterminer, en fonction de $\|\vec{P}\|$ et f, l'expression de l'intensité de la force $\vec{F}$ nécessaire pour amorcer le glissement.

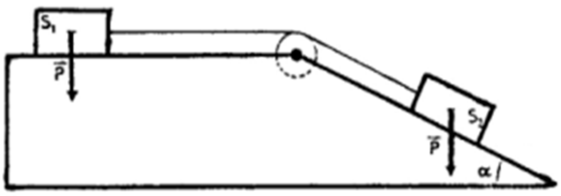
(On isolera le bloc et l'on admettra que la tension dans la corde est constante et égale à $\vec{F}$).

2. Calculer l'intensité de $\vec{F}$, sachant que le bloc a une masse m = 100 Kg et f=0.25.

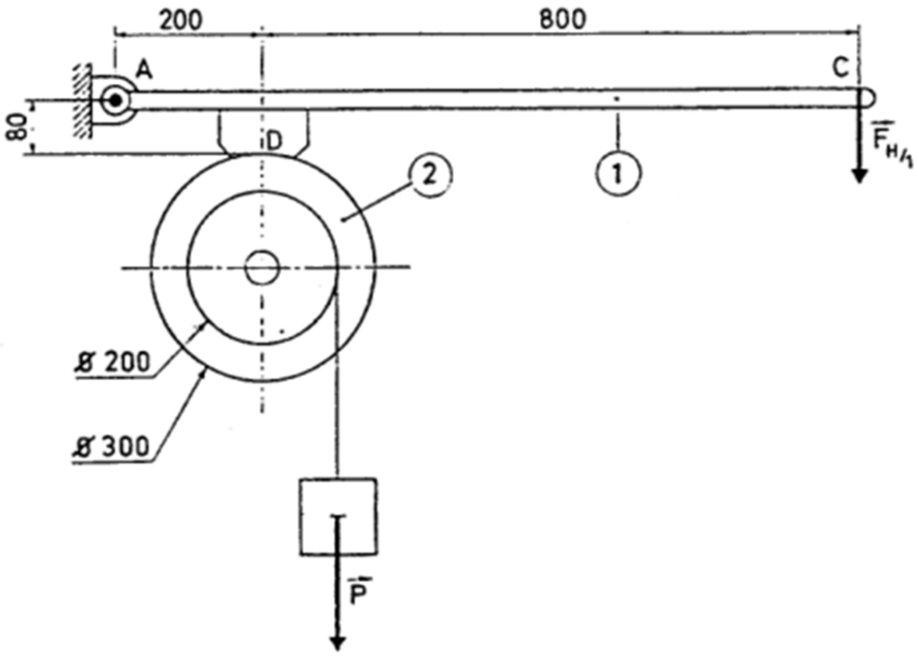
EXERCICE 2:

Deux blocs parallélépipédiques S1 et S2, de poids égaux $\vec{P}$ Sont reliés par un fil passant sur une poulie (Figure ci-contre).On désigne par f le coefficient de frottement entre les blocs et les surfaces de contact.

1°/Déterminer l'angle d'inclinaison α du plan incliné pour lequel le mouvement du système est imminent. (On isolera chaque bloc et l'on admettra que la tension dans le fil est constante).



EXERCICE 3:



Soit un treuil chargé d'un poids de 500N et son système de freinage. (Figure ci-dessus)

Un homme exerce en C une action verticale, d'intensité minimale, assurant l'équilibre limite du tambour.

1. Déterminer l'action de contact en D du sabot sur le tambour (2) sachant que le coefficient de frottement entre ces deux pièces est f = .35.

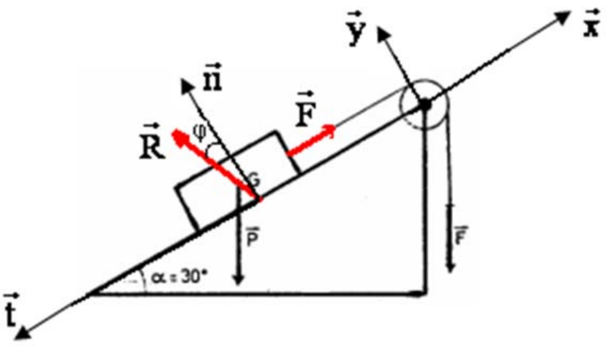
2. Etudier l'équilibre de (1) poids négligeable, en déduire les actions de contact en D, A et C.

3. Le câble étant enroulé en sens inverse, déterminer de nouveau la force nécessaire en C.

CORRECTION

EXERCICE 1 :

1. Expression de l'intensité de la force nécessaire pour amorcer le mouvement de glissement



$$\Sigma \vec{F}_{ext} = \vec{0} \quad \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = \vec{0}$$

$$\vec{P}\begin{vmatrix} -\mathrm{Psin}\alpha \\ -\mathrm{Pcos}\alpha \end{vmatrix} ; \quad \vec{R}\begin{vmatrix} -\mathrm{Rsin}\varphi \\ -\mathrm{Rcos}\varphi \end{vmatrix} ; \quad \vec{F}\begin{vmatrix} \|\vec{F}\| \\ 0 \end{vmatrix}$$

Projection sur $(O,\vec{x})$: $-\mathrm{Psin}\alpha - \mathrm{Rsin}\varphi + \|\vec{F}\| = \vec{0}$ (1)

Projection sur $(O,\vec{y})$: $-\mathrm{Pcos}\alpha + \mathrm{Rcos}\varphi = \vec{0}$ (2)

$$\begin{matrix} (1) \Rightarrow \mathrm{Rsin}\varphi = \|\vec{F}\| - \mathrm{Psin}\alpha \\ (2) \Rightarrow \mathrm{Rcos}\varphi = \mathrm{Pcos}\alpha \end{matrix} \quad \Rightarrow \tan\varphi = \frac{\|\vec{F}\| - \mathrm{Psin}\ \alpha}{\mathrm{P}\cos\ \alpha}$$

Or $\tan\varphi = f \quad \Rightarrow \quad f = \dfrac{\|\vec{F}\|}{\mathrm{P}\cos\alpha} - \tan\alpha$

$$\|\vec{F}\| = (f + \tan\alpha).\mathrm{P}.\cos\alpha$$

2. AN :

f=0.25 et P=mg=10.100=1000 N

$$\|\vec{F}\| = (0.25 + \tan 30).10.100.\cos 30 = 700\ \mathrm{N}$$