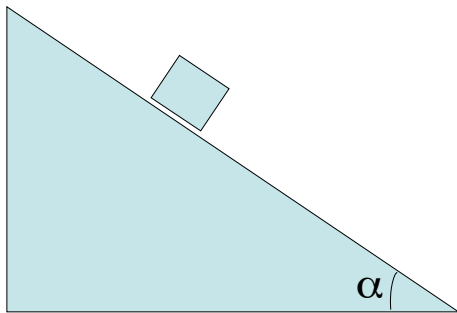


TD#2 — Lois de Newton (Statique et Dynamique)

(Année universitaire 2017–2018 || L1 ST - Sem. 2 || Outils de Physique)

1 Plan incliné

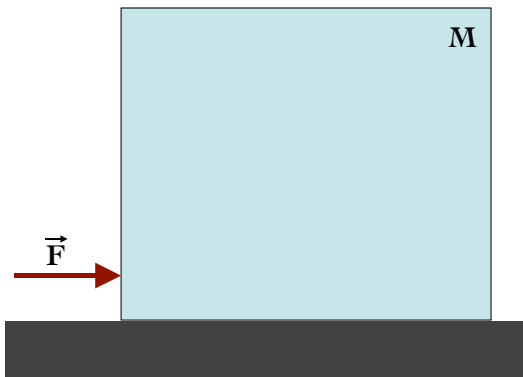
On considère un mobile de masse m en train de glisser sur un plan incliné d'un angle α (par exemple une brosse posée sur un bureau dont on soulève l'un des côtés). On ne prend en compte aucune force de frottement.



1. Dessiner toutes les forces en jeu.
2. Quelle est l'accélération du mobile ?

2 Carton de livres

Un carton plein de livres, de masse totale $M = 10\text{ kg}$, repose sur le sol. On note respectivement $\mu_s = \frac{1}{2}$ et $\mu_d = \frac{2}{5}$ les coefficients de frottements statiques et dynamiques entre le carton et le sol. On applique sur le carton une force horizontale \vec{F} .



Déterminer le module de la force de frottements agissant sur le carton quand :

1. $\|\vec{F}\| = 10\text{ N}$.

2. $\|\vec{F}\| = 100\text{ N}$.

On prendra $g = \|\vec{g}\| = 10\text{ m s}^{-2}$ et on supposera que l'équilibre du carton de livres ne peut-être rompu que par glissement (pas de basculement).

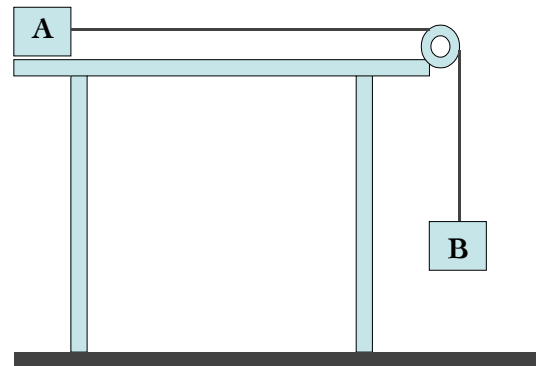
3 Plan incliné et forces de frottements

On considère ici la même expérience qu'à l'exercice 1 mais en présence de frottements (statiques de coefficient μ_s et dynamiques de coefficient μ_D) entre le mobile et le plan incliné.

1. On augmente α jusqu'à ce que $\{m\}$ bouge. Quelle est l'angle α_0 atteint à cet effet ?
2. On est maintenant en situation dynamique ($\alpha > \alpha_0$). Calculer l'accélération de $\{m\}$.

4 Tension d'un fil

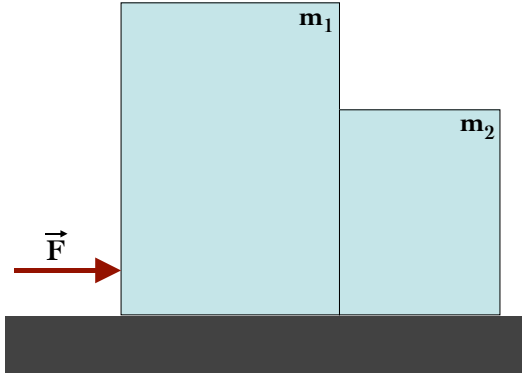
Un bloc A (de masse m_A) repose sur une table horizontale. Il est lié par un fil inextensible (et de masse négligeable) passant par une poulie (idéale – c'est-à-dire de masse négligeable et en l'absence de frottements) à un bloc B (de masse m_B). On néglige également tout frottement entre le bloc A et la table.



1. Quelle est l'accélération du système (en fonction de m_A , m_B et g) ?
2. En déduire la tension du fil (toujours en fonction de m_A , m_B et g) .

5 Deux blocs en contact

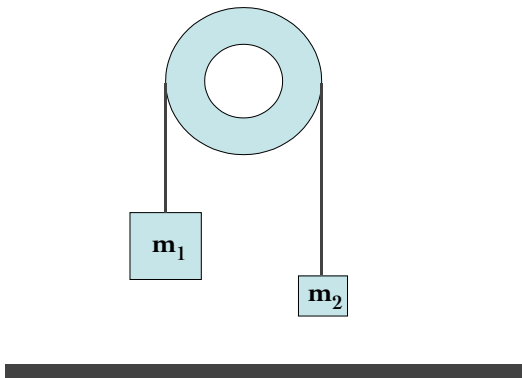
Deux blocs de masse respective m_1 et m_2 sont en contact et peuvent glisser sur une table horizontale. On note μ_d le coefficient de frottements dynamiques de chacun des blocs sur la table. On applique une force horizontale \vec{F} suffisante pour mettre les blocs en mouvement.



- Déduire le module de l'accélération de l'ensemble. On donne: $F = \|\vec{F}\| = 9\text{ N}$, $m_1 = 2\text{ kg}$, $m_2 = 4\text{ kg}$, $\mu_d = 0.1$, $g = \|\vec{g}\| = 10\text{ m s}^{-2}$. De plus on suppose que l'équilibre des blocs ne peut-être rompu que par glissement (pas de basculement).
- Calculer $F' = \|\vec{F}_{1 \rightarrow 2}\| = \|\vec{F}_{2 \rightarrow 1}\|$ en fonction de F et m_1 et m_2 .

6 Deux masses et une poulie

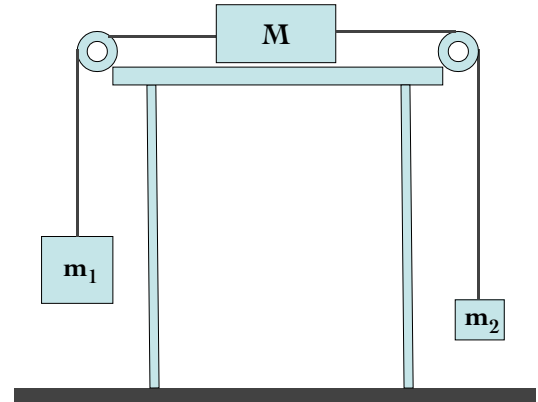
On considère une poulie de masse négligeable qui tourne sans frottements autour de son axe. À chacune des extrémités du fil inextensible est attachée une masse, respectivement m_1 et m_2 suffisamment inférieure à m_1 pour que l'ensemble se meuve.



- Dessiner toutes les forces.
- Déterminer l'expression du module de l'accélération du système.
- Quelle est la tension exercée par le fil sur m_1 ou m_2 ?

7 Trois masses, deux poulies et une table

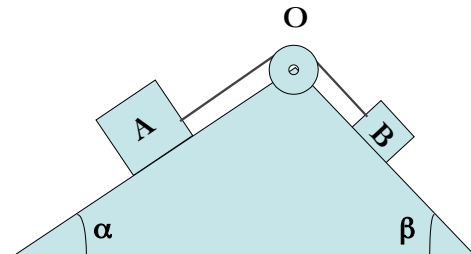
Le bloc de masse M se déplace sur un plan horizontal et l'on note μ_d le coefficient de frottements dynamiques entre le bloc et le plan. Les poulies, de masse négligeable, tournent sans frottements autour de leurs axes. Le fil est inextensible et $m_2 < m_1$.



- Dessiner toutes les forces.
- Déterminer l'expression du module de l'accélération du système.
- En déduire les tensions à droite et à gauche de M .

8 Deux masses sur deux plans inclinés

On considère le système composé d'un bloc A (de masse m_A) sur un plan incliné d'un angle α et d'un bloc B (de masse m_B) sur un plan incliné d'un angle β . La poulie est idéale et les fils sont inextensibles, le tout est de masse négligeable. On négligera les forces de frottements et on considérera $m_A > m_B$.



Calculer l'accélération du système.