

**Physique**

Semestre de printemps 2025

Roger Saurer  
Raphaël Butté  
Guido Burmeister<https://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=15842>**Série 3****Exercice 1**

Vous êtes debout dans un train et ne pouvez rien distinguer au-dehors. Tout à coup vous êtes projeté contre une des parois latérales.

Donnez une explication à ce mouvement.

**Exercice 2**

Un objet de masse  $M$  repose sur un plan incliné d'un angle  $\alpha$ .

Représenter et déterminer toutes les forces exercées sur l'objet.

**Exercice 3**

On lâche une masse sur un plan incliné où le frottement est négligeable. Après 5 s, elle a parcouru 1.5 m. Quel est l'angle du plan ?

(Monard, ex.8.18 p.364)

**Exercice 4**

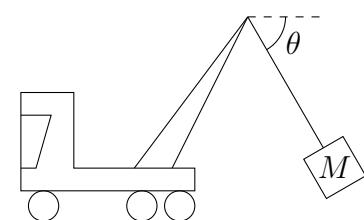
Un homme de 60 kg se trouve debout sur une balance à ressort dans un ascenseur. Lorsque ce dernier se met en mouvement vers le haut, il a une accélération de  $2 \text{ m s}^{-2}$ .

Quelle est l'indication de la balance ?

**Exercice 5**

Une grue soulève un bloc de pierre de 500 kg posé sur le sol. Le long du premier mètre de son ascension, le bloc a une accélération de  $1 \text{ m s}^{-2}$ . Ensuite il a une vitesse constante. Calculez la force exercée par le câble sur le bloc dans le premier mètre et dans la suite.

(Monard, ex.8-5 p.362)

**Exercice 6**

Une charge  $M = 50 \text{ kg}$  est suspendue par un câble sans masse à la grue d'un camion. Lorsque le camion accélère, l'angle que fait le câble avec l'horizontale vaut  $\theta = 60^\circ$ . Calculer l'accélération du camion.

**Exercice 7**

Un train formé de wagons identiques circule sur une droite horizontale. L'avant-dernier wagon exerce une force de norme  $F$  sur le dernier. La locomotive tire le train avec une force de norme  $50F$ .

En négligeant les frottements entre les wagons et le sol, calculer le nombre de wagons. Déterminer également les forces exercées sur le premier wagon.

### Exercice 8

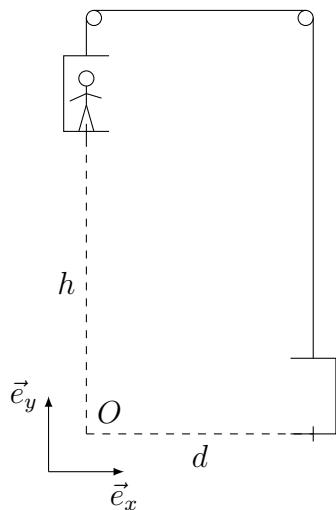
Une masse  $m$  est suspendue à un fil passant sur une poulie. A l'autre bout du fil est suspendue une masse  $M$ , plus grande que  $m$ . Le fil et la poulie ont une masse négligeable. (Monard ex.8-26 p.366)

- Calculez l'accélération de la masse  $m$  et la traction du fil.
- Si la masse  $M$  augmente indéfiniment,  $a$  et  $T$  tendent-ils vers l'infini ou non ? Dans la négative, calculez les valeurs limites.

### Exercice 9

Une sarbacane vise une cible suspendue au plafond par un électro-aimant. Elle éjecte une bille à une vitesse qu'on peut faire varier. Lorsque la bille arrive à l'extrémité du tube, elle ouvre un contact électrique et l'électro-aimant laisse tomber la cible. La bille atteindra-t-elle la cible ?

### Exercice 10



Deux cages d'ascenseur, séparées horizontalement d'une distance  $d$ , sont reliées par un câble actionné par un moteur. L'une des cages se trouve au sol et l'autre à une hauteur  $h$ . Dans cette deuxième cage se tient un cascadeur. A l'instant  $t = 0$  s, les cages se mettent en mouvement avec une vitesse de norme  $v_0$  constante, l'une vers le haut et l'autre vers le bas. En prenant son élan, le cascadeur quitte à un certain instant la cage d'ascenseur avec une vitesse  $v_h$  horizontale par rapport au plancher de la cage. A quel instant  $t_s$  le cascadeur doit-il sauter pour tomber dans la cage montante ?

### Réponses

**Ex. 3**  $0.7^\circ$  (env.  $0.012$  rad).

**Ex. 4**  $708.6$  N (env.  $720$  N).

**Ex. 5**  $5405$  N,  $4905$  N.

**Ex. 6**  $5.66 \text{ m s}^{-2} \approx \frac{10}{\sqrt{3}} \text{ m s}^{-2}$ .

**Ex. 7**  $50$ ,  $50F$  et  $49F$ .

**Ex. 8 (a)**  $\frac{m-M}{M+m} \vec{g}$  et  $-\frac{2mM}{M+m} \vec{g}$ .

**Ex. 9** Oui.

**Ex. 10**  $\frac{1}{2v_0} \left( h - \frac{gd^2}{2v_h^2} \right) - \frac{d}{v_h}$