

**Physique**

Semestre d'automne 2024

Roger Sauser  
Guido Burmeister<https://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=14848>**Série 4****Exercice 1**

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 2**

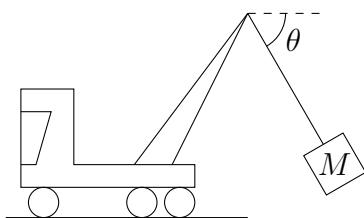
Un objet de masse  $M$  repose sur un plan incliné d'un angle  $\alpha$ .

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**

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 5**

On suspend une masse  $m$  à l'extrémité d'un ressort de longueur au repos  $\ell_0$  et de constante  $k$ .

Déterminez l'allongement du ressort.

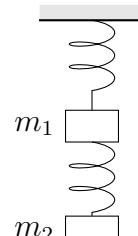
**Exercice 6**

Un wagonnet de masse  $M$  roule sans frottement sur un plan d'inclinaison  $\alpha$ . Un fil parallèle aux lignes de pente du plan le tire vers le haut. Le fil passe sur une poulie située en haut du plan incliné et retient un contrepoids de masse  $m$  suspendu en l'air. Calculez l'accélération de chaque mobile et la tension dans le fil. Envisagez les deux sens possibles de l'accélération. (Monard ex.8-25 p.365)

**Exercice 7**

On dispose de deux ressorts de constante  $k$  et le longueur au repos  $l$ . Le premier ressort est suspendu à une poutre et on y accroche une masse  $m_1$ . On suspend à cette masse une seconde masse  $m_2$  au moyen de l'autre ressort.

Calculer l'allongement de chacun des ressorts.



### Exercice 8

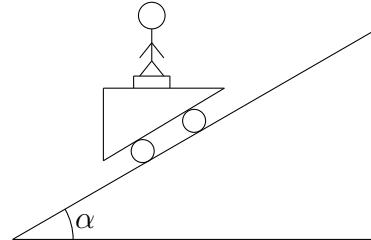
Un train formé de wagons identiques circule sur une droite horizontale. L'avant-dernier wagon exerce une force de norme  $F$  sur le dernier. La locomotive tire le train avec une force de norme  $50F$ .

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 9

Un chariot de masse  $M = 200 \text{ kg}$  peut rouler sans frottement le long d'une droite inclinée d'un angle  $\alpha = 30^\circ$ . Un passager de masse  $m = 80 \text{ kg}$  se tient sur le chariot, debout sur une balance. Ses semelles l'empêchent de glisser.

Quelle est l'indication de la balance ?



### Exercice 10 (jeudi)

Une arme à feu a une masse  $M$ . Les projectiles qu'elle tire ont une masse  $m$  et une vitesse  $\vec{v}$ . Calculez la vitesse de recul de l'arme.

Application numérique :  $M = 600 \text{ g}$ ,  $m = 4 \text{ g}$ ,  $v = 300 \text{ m s}^{-1}$ . (Monard, ex.1 p.84)

## Réponses

**Ex. 1**  $708.6 \text{ N}$  (env.  $720 \text{ N}$ ).

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

**Ex. 4**  $5.66 \text{ m s}^{-2} \approx \frac{10}{\sqrt{3}} \text{ m s}^{-2}$ .

**Ex. 5**  $\frac{m\vec{g}}{k}$ .

**Ex. 6**  $a = \frac{M \sin \alpha - m}{M+m} g$ ,  $T = \frac{mMg(1+\sin \alpha)}{M+m}$ .

**Ex. 7**  $\frac{(m_1+m_2)g}{k}$  et  $\frac{m_2g}{k}$ .

**Ex. 8**  $50$ ,  $50F$  et  $49F$ .

**Ex. 9**  $588.6 \text{ N} \approx 600 \text{ N}$ .

**Ex. 10**  $-2 \text{ m s}^{-1}$ .