

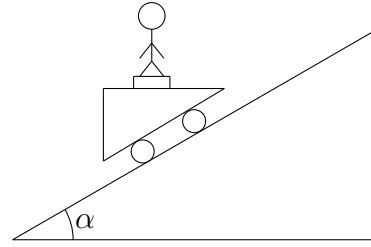
**Physique**

Semestre de printemps 2025

Roger Saurer  
Raphaël Butté  
Guido Burmeister<https://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=15842>**Série 4****Exercice 1**

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 2**

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)

**Exercice 3**

Un petit wagonnet de bois a une masse de  $1 \text{ kg}$ . Il roule sur une voie horizontale à une vitesse de  $1.2 \text{ m s}^{-1}$ . On lui tire dessus depuis devant avec un fusil. La balle traverse le wagonnet et, sans subir de déviation, suit une trajectoire parallèle à la voie. La balle a une masse de  $5 \text{ g}$ , une vitesse initiale de  $800 \text{ m s}^{-1}$  et une vitesse finale de  $200 \text{ m s}^{-1}$ . Quelle est la vitesse finale du wagonnet ? (Monard ex.3 p.85)

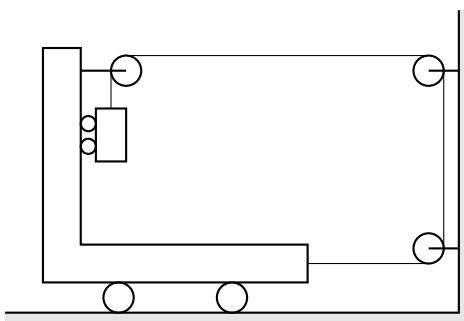
**Exercice 4**

Un athlète mesure  $180 \text{ cm}$ . Sa détente est de  $80 \text{ cm}$ .

Expliquer comment cet athlète peut franchir une barre de saut en hauteur située à  $210 \text{ cm}$ .

**Exercice 5**

Un petit chariot de masse  $m$  peut rouler verticalement sur un grand chariot de masse  $M$  comme indiqué sur la figure ci-dessous. Un fil relie les deux chariots.

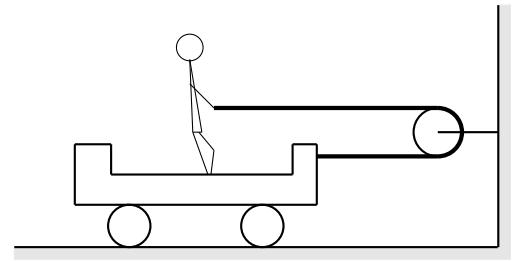


Calculer l'accélération de chacun des chariots. On néglige les frottements.

**Exercice 6**

Un chariot de 200 kg peut se déplacer sans frottement sur le sol horizontal. Le passager de 80 kg tire sur un fil parfaitement souple et inextensible. Celui-ci passe sur une poulie et tire le chariot. Les masses du fil et de la poulie sont négligeables.

Quelle est l'accélération du chariot sachant que le passager subit une force de frottement de 60 N l'empêchant de glisser dans le chariot ?



### Exercice 7

Pourquoi a-t-on avantage de se promener avec des raquettes dans la haute neige ?

### Exercice 8

Quelle pression exerce un compas de masse  $m = 100 \text{ g}$  sur une feuille de papier si la surface de la pointe est de  $S = 0.1 \text{ mm}^2$  ?

### Exercice 9

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.

## Réponses

**Ex. 1**  $588.6 \text{ N} \approx 600 \text{ N}$ .

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

**Ex. 3**  $-1.8 \text{ m s}^{-1}$ .

**Ex. 5**  $\frac{2m}{M+5m} g$  pour  $M$ , vers la droite.

**Ex. 6**  $1 \text{ m s}^{-2}$ .

**Ex. 8**  $9.81 \cdot 10^6 \text{ Pa} \approx 10^7 \text{ Pa}$ .

**Ex. 9**  $\frac{mg}{k}$ .