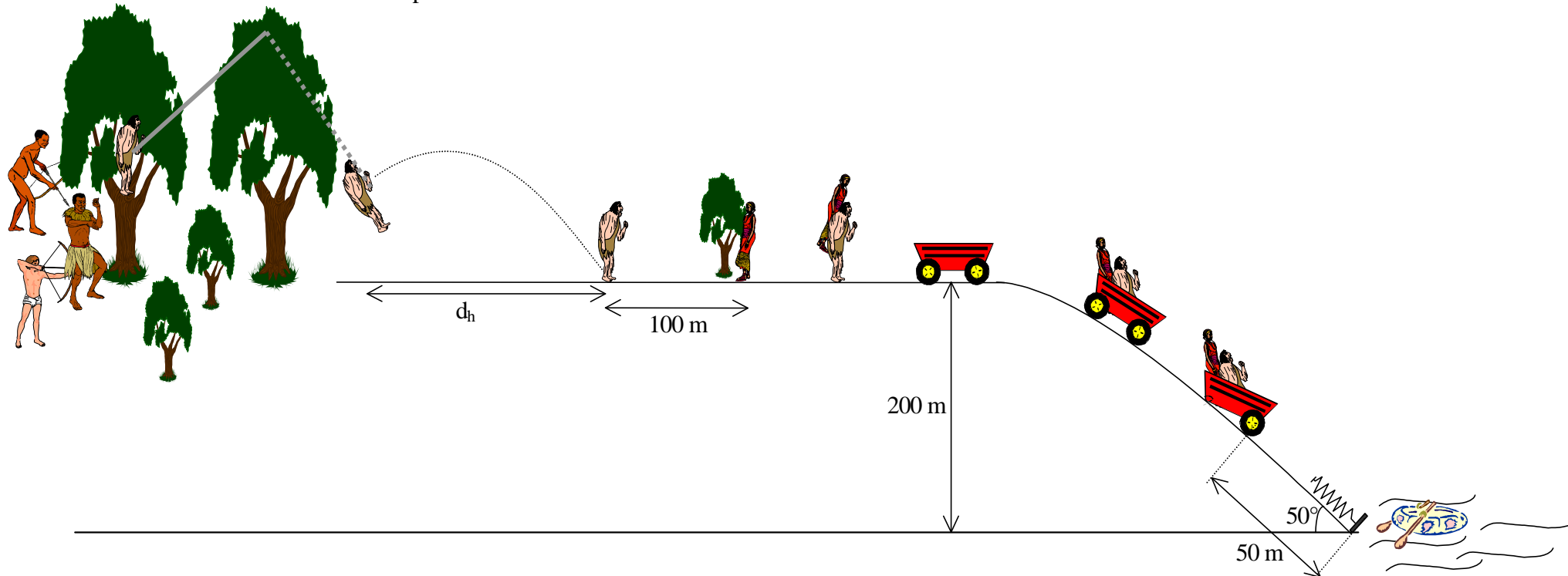


Les aventures de Tarzan et Jane

Les cannibales attaquent

Une tribu de cannibales est à la poursuite de Tarzan dans la jungle africaine. Ils ont faim. Tarzan, comme un chimpanzé, saute d'arbre en arbre à l'aide des lianes dont il est le seul à connaître les endroits où il y en a. On le voit à gauche sur le dessin, qui se sauve des cannibales en se servant d'une liane. Lorsqu'il lâche la corde, il tombe sur le sol humide de la forêt. Jane, qui était cachée derrière un arbre, l'aperçoit. Au même moment, Tarzan aperçoit Jane. Ils s'élancent alors l'un vers l'autre en courant. Jane n'est pas consciente du danger qui les guette. Après un long baiser, Tarzan l'informe rapidement de la situation. Ils doivent se sauver en toute hâte. Jane n'en peut plus de courir (ça fait 36 heures qu'elle n'a pas dormi!) . Tarzan l'embarque sur ses épaules et court vers la rivière. Ils sautent sur une petite voiture dissimulée par Tarzan (au cas où). Ils dévalent alors la pente abrupte. A 50 mètres du bord de l'eau, ils perdent l'essieu arrière de la voiture. Ils continuent leur descente infernale jusqu'à buter contre un énorme ressort installé par Tarzan pour amortir le choc. Une fois immobilisés, ils embarquent sur un radeau pour descendre la rivière, à l'abri des cannibales. Il s'en est fallu de peu encore cette fois-ci.



Analysons maintenant la situation d'un point de vue des lois physiques.
(Verso)

Note: Dans tous vos calculs, utilisez $g = 10 \text{ N/kg}$.

Dans l'arbre

Tarzan se laisse aller sans vitesse initiale avec un angle de 70° et lâche la corde lorsqu'elle fait un angle de 30° , les angles étant mesurés par rapport à la verticale. La corde mesure 10 m de longueur. La masse de Tarzan est de 75 kg.

- 1- Déterminez la tension dans la corde au moment où Tarzan passe à la verticale. ($T=1737\text{N}$)
- 2- Déterminez la vitesse qu'a Tarzan au moment où il lâche la corde. ($v=10,24 \text{ m/s}$)

La chute jusqu'au sol

Lorsque Tarzan lâche la corde, il est à 10 m du sol.

- 3- Déterminez la hauteur maximale atteinte par Tarzan. ($h_{\max}= 11,31 \text{ m du sol}$)
- 4- Déterminez la distance horizontale d_h correspondant au point de chute, tel qu'indiquée sur le schéma. ($d_h=17,9 \text{ m}$)

La course au baiser

Tarzan court à une vitesse constante de 8 m/s et Jane à 5 m/s. Ils commencent à courir en même temps.

- 5- Déterminez le temps pendant lequel Tarzan devra courir avant de pouvoir enlacer Jane. ($7,69 \text{ s}$)

Le saut dans la voiture.

La masse de la voiture est de 100 kg. La masse de Jane est de 60 kg. Ensemble, Tarzan et Jane courent à 6 m/s.

- 6- Déterminez la vitesse de la voiture immédiatement après que Tarzan et Jane aient sauté dedans. ($3,45 \text{ m/s}$)

La folle descente vers la liberté.

Supposez qu'il n'y a pas de frottement pendant la descente (la voiture était munie de roulements à billes trouvés par Tarzan dans une caverne abandonnée par une compagnie américaine qui fabriquait des roulements à billes et qui a dû quitter le site à cause des cannibales). Par contre, lorsque la voiture perd son essieu arrière à 50 m du bas de la côte, le frottement devient très important ($\mu = 0,5$). Le ressort a une longueur de 2 m au repos. Sa constante de rappel vaut $1,35 \times 10^6 \text{ N/m}$.

- 7- Déterminez la distance de compression maximale du ressort. ($0,8 \text{ m}$)