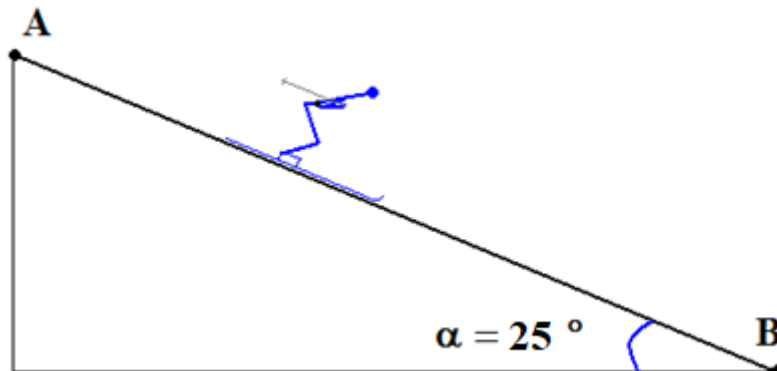


### Exercice n°1

Un skieur dévale une pente en ligne droite sur une distance  $AB = 200\text{m}$ . La pente fait un angle de  $25^\circ$  avec l'horizontale. Au départ sa vitesse était nulle, à l'arrivée sa vitesse est de  $30\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ . La masse du skieur est de  $80\text{ Kg}$ .

L'ensemble des frottements que subit le skieur sera modélisé par une force  $\vec{F}$  parallèle au sol mais opposée au sens du mouvement.

1. Représenter le skieur avec les différentes forces qui agissent sur lui et nommer ces forces.
2. Calculer le poids du skieur et déterminer quel angle il fait avec  $\overrightarrow{AB}$ .
3. Calculer le travail du poids au cours du mouvement.
4. Déterminer l'énergie mécanique du skieur à l'arrivée.
5. Donner l'expression du théorème de l'énergie mécanique appliqué au cas de ce skieur.
6. Donner l'expression du travail de  $\vec{F}$ .
7. Déterminer l'intensité de la force de frottement,  $F$  (Il s'agit d'une valeur moyenne).



Corrigé

## Exercice n°2

On lâche un caillou, sans vitesse initiale, du haut d'une falaise de 20m de haut. Le caillou a une masse de 400 g. On néglige les frottements de l'air vu que la chute est relativement courte et on prend comme référence, l'altitude  $Z_B = 0\text{m}$  du pied de la falaise.

1. Déterminer l'énergie potentielle de pesanteur du caillou au moment de le lâcher.
2. En déduire son énergie mécanique.
3. Que peut-on dire de l'énergie mécanique au cours de ce mouvement (Justifier).
4. Déterminer l'énergie cinétique du caillou lorsqu'il arrive en bas de la falaise.
5. Quelle est alors sa vitesse ?
6. La formule permettant de déterminer la durée de chute est  $h = \frac{1}{2} g \cdot (\Delta t)^2$  où  $h$  représente la hauteur de chute. En déduire la durée de la chute,  $\Delta t$ .
7. Pourquoi cette valeur ne correspond-t-elle pas avec la durée calculée à partir de la vitesse obtenue à la question 5 ?
8. En réalité il y a un peu de frottements de l'air, qu'est-ce que cela change par rapport aux résultats obtenus précédemment ?
9. Sous quelle forme l'énergie due aux frottements de l'air est-elle transformée ?

## Corrigé

## Exercice n°3

Un train de 5000 tonnes a initialement une vitesse nulle et démarre du quai de la gare. Au bout de 2.5 km il atteint une vitesse de  $130 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ . On modélisera l'action du moteur sur le train par une force  $\vec{F}$  et on négligera les frottements.

1. Représenter le train ainsi que l'ensemble des forces qui s'appliquent sur lui.
2. Déterminer les travaux de chacune de ces forces.
3. Déterminer l'énergie mécanique initiale du train et son énergie mécanique finale.
4. A l'aide du théorème de l'énergie mécanique déterminer l'intensité de la force  $\vec{F}$ .

## Corrigé

## Exercice n°4

Document :

Une météorite a frappé la Lune à 61.000 km/h lors de l'éclipse du 21 janvier (d'après Futura sciences)

Il était exactement 4 h 41 GMT -- soit 5 h 41, heure de Paris -- ce 21 janvier 2019, lorsque la Lune a été frappée par une météorite. L'événement s'est produit juste après le début de la phase totale de l'éclipse de Lune observable alors depuis les Amériques et une partie de l'Europe. Des amateurs rapportent même que l'éclair provoqué par l'impact était suffisamment brillant pour être vu à l'œil nu.

La Lune est dépourvue d'atmosphère. Ainsi les météorites qui la touchent produisent un panache de débris à l'endroit de l'impact. Un panache dont la lueur peut effectivement être détectée depuis la Terre sous forme d'un éclair de courte durée. Ici, d'à peine 0,28 seconde.

Grâce au système de détection et d'analyse des impacts sur la Lune (MIDAS), des astronomes sont parvenus à analyser l'événement. Leurs conclusions : la météorite pesait quelque 45 kg, mesurait entre 30 et 60 centimètres de diamètre et a heurté la surface à une vitesse de 61.000 km/h à proximité du cratère Lagrange H. L'énergie de l'impact est estimée à l'équivalent de quelque 1,5 tonne de TNT. De quoi créer un cratère d'impact de 15 mètres maximum. Et éjecter des débris chauffés à environ 5.500 °C.

Intensité de la pesanteur lunaire :  $g = 1,6 \text{ N.kg}^{-1}$

On fera l'approximation que  $g$  ne varie pas en fonction de l'altitude, dans le cadre de cet exercice.

1. L'énergie mécanique de la météorite était-elle conservée lorsqu'elle chutait au voisinage de la lune ?
2. Déterminer l'énergie mécanique de la météorite au moment où elle a touché le sol lunaire.
3. Sous quelle forme cette énergie a-t-elle été convertie lors de l'impact ?
4. Déterminer la vitesse qu'avait cette météorite à une altitude de 100 km, si l'on admet que la chute a été verticale.
5. La variation de vitesse entre l'altitude 100 km et le sol est-elle significative ?

**Corrigé**