



Donnée : . . . g = 9,8 N.kg<sup>-1</sup>.

### Exercice 1

Pour faire un trou dans le sol au point A, un ouvrier utilise une barre à mine de 12kg qu'il tient verticalement. Il la soulève jusqu'en B d'une hauteur AB = 80cm, puis la laisse retomber en la guidant simplement, sans exercer sur elle de force significative.

- Quel est l'effet du travail  $W_{AB}(\vec{F})$  de la force  $\vec{F}$  exercée par l'ouvrier pour soulever la barre ?
- Quelle relation existe-t-il alors entre  $W_{AB}(\vec{F})$  et l'augmentation d'énergie potentielle de pesanteur de la barre entre A et B ? La force est-elle nécessairement constante ?
- En déduire la valeur de  $W_{AB}(\vec{F})$
- Que dire de la somme Ec+Epp lors de la chute de la barre ? Calculer la valeur de l'énergie cinétique de la barre quand elle retombe sur le sol.

### Exercice 2

On étudie la chute libre (on néglige les forces de frottements et la poussée d'Archimède) d'un parachutiste  $m=80\text{Kg}$ . Celui-ci saute d'une montgolfière possédant une vitesse nulle, d'une altitude de 1,00 km. Il ouvre son parachute à une altitude de 700 m.

- Calculer l'énergie potentielle du parachutiste lorsqu'il saute de la montgolfière. Préciser l'origine des altitudes.
- Calculer l'énergie mécanique du parachutiste à ce moment.
- Faire le bilan des forces pour le parachutiste. Que peut-on déduire pour l'énergie mécanique ?
- Calculer la vitesse du parachutiste au moment de l'ouverture du parachute.

### Exercice 3

Une balle de masse  $m = 200\text{ g}$  est lancé verticalement vers le haut avec une vitesse de valeur  $5,0 \text{ m.s}^{-1}$  à partir d'un point situé à 1,20 m du sol.

- Calculer les énergies potentielle, cinétique et mécanique de la balle à l'état initial.
- Calculer l'altitude maximale de la balle lors de ce lancer.
- Calculer la vitesse de la balle au moment où elle retombe sur le sol.

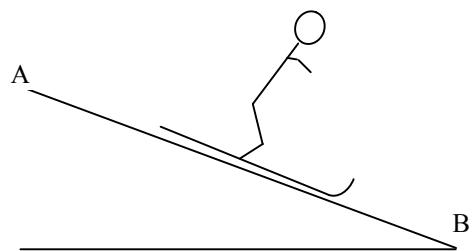
### Exercice 4

Un skieur à l'épreuve du kilomètre lancé (KL), en recherche de vitesse sur une piste plane, bien damée et inclinée d'un angle  $\alpha = 26,0^\circ$  par rapport à l'horizontale, part du point A et atteint une vitesse de  $50,5\text{m.s}^{-1}$  au bout d'un km de piste, au point B.

La masse du skieur et de son équipement est de 115 kg.

- Donner l'expression littérale de l'énergie potentielle du skieur en A.
- Faire l'application numérique correspondante en prenant comme origine des énergies potentielles le point B.
- Donner l'expression littérale de l'énergie cinétique du skieur en B.
- Faire l'application numérique correspondante.

4. Nommer les forces appliquées au système {skieur + équipement} et les représenter sur un schéma.



- Donner l'expression du travail de chacune de ces forces.
- Donner la relation liant la variation d'énergie cinétique du système et le travail des différentes forces.
- Si le skieur glisse sans frottement. Quelle serait alors sa vitesse au point B ?
- En fait les frottements ne sont pas négligeables lors d'une telle descente ; déterminer la valeur de ces frottements.

### Exercice 5

Un pendule est constitué d'une bille de masse  $M= 65\text{ g}$  fixée à l'extrémité d'un fil de masse négligeable de longueur  $l = 0,80\text{ m}$ . La bille est écartée de sa position d'équilibre jusqu'à que le fil fasse un angle  $\alpha_0= 35^\circ$  avec la verticale puis abandonnée sans vitesse initiale.

- Exprimer l'énergie potentielle de la bille en fonction de l'angle  $\alpha$  du fil avec la verticale. L'altitude z=0 est la position d'équilibre de la bille.
- Justifier la constance de la somme E<sub>PP</sub> + Ec des énergies cinétique et potentielle de la bille.
- Quelle est la vitesse V<sub>max</sub>, de la bille lorsqu'elle passe par sa position d'équilibre ?
- Quel angle  $\alpha_1$  fait le fil avec la verticale en N lorsque la vitesse de la bille est la moitié de sa valeur maximale ?