**ANNEXE 26 : La chute libre – Renseignements pour l’élève**

1. Tu lances une balle de baseball à la verticale avec une vitesse de 8,00 m/s. Calcule la hauteur maximale de la balle par rapport à sa position initiale, ainsi que le temps qu’elle prendra pour atteindre cette
hauteur.

$\vec{v}\_{initiale}=8,00{m}/{s}$ $\vec{a}=-9,80{m}/{s^{2}}$

Lorsqu’on tente de résoudre un problème de ce genre, on devrait premièrement tracer un diagramme de la situation.

$$\vec{v}\_{1}=8,00{m}/{s}$$

$$\vec{v}\_{2}=0,00{m}/{s}$$

$$\vec{d}=?$$

$$∆t=?$$

$$\vec{a}=-9,80{m}/{s^{2}}$$

Pour calculer la hauteur maximale, on utilise l’équation suivante :

$$v\_{2}^{2}=v\_{1}^{2}+2a∆d$$

$$d=\frac{v\_{2}^{2}-v\_{1}^{2}}{2a}$$

$$d=\frac{\left(0,00{m}/{s}\right)^{2}-\left(8,00{m}/{s}\right)^{2}}{2\left(-9,80{m}/{s^{2}}\right)}=\frac{-64,0{m^{2}}/{s^{2}}}{-19,6{m}/{s^{2}}}=3,27 m$$

Pour calculer le temps que prend la balle pour atteindre le sommet de sa trajectoire, on peut utiliser l’équation $\vec{v}\_{2}=\vec{v}\_{1}+\vec{a}∆t$.

$$∆t=\frac{v\_{2}-v\_{1}}{a}=\frac{0,00{m}/{s}-8,00{m}/{s}}{-9,80{m}/{s^{2}}}=0,816 s$$

Bloc H

**ANNEXE 26 : La chute libre – Renseignements pour l’élève (suite)**

1. On laisse tomber une petite bille d’acier du haut d’un édifice. Calcule le déplacement de la bille après 3,00 s. Quelle est la vitesse de la bille à ce point?

Diagramme de la situation

$$\vec{v}\_{1}=0,00{m}/{s}$$

$$\vec{v}\_{2}=?$$

$$\vec{d}=?$$

$$\vec{a}=-9,80{m}/{s^{2}}$$

$$∆t=3,00 s$$

On peut calculer le déplacement de la bille après trois secondes avec l’équation $Δ\vec{d}= \vec{v}\_{1}t+ \frac{1}{2}\vec{a}∆t^{2}$.

$$\vec{d}=\left(0,00{m}/{s}\right)\left(3,00 s\right)+\frac{1}{2}\left(-9,80{m}/{s^{2}}\right)\left(3,00 s\right)^{2}=-44,1 m$$

\*Le déplacement a une valeur négative parce que la bille tombe vers le bas.

Pour calculer la vitesse finale, on peut utiliser l’équation $\vec{v}\_{2}=\vec{v}\_{1}+a∆t$.

$$\vec{v}\_{2}=0,00{m}/{s}+\left(-9,80{m}/{s^{2}}\right)\left(3,00 s\right)=-29,4{m}/{s}$$

\*Le signe négatif indique que la bille se déplace vers le bas.

1. Une montgolfière monte à une vitesse de 6,00 m/s. Lorsqu’elle atteint une altitude de 90,0 m, le pilote laisse tomber un sac de sable.
	1. Calcule le temps que prend le sac à atteindre le sommet de sa trajectoire.
	2. Calcule le temps que prend le sac à atteindre le sol à partir du sommet de sa trajectoire.

Bloc H

**ANNEXE 26 : La chute libre – Renseignements pour l’élève (suite)**

1. Diagramme de la situation :

$$\vec{v}\_{1}=6,00{m}/{s}$$

$$\vec{v}\_{2}=0,00{m}/{s}$$

$$∆t=?$$

$$\vec{a}=-9,80{m}/{s^{2}}$$

Lorsqu’on laisse tomber le sac de sable, sa vitesse initiale n’est pas égale à zéro, puisqu’il voyage avec la montgolfière à une vitesse de 6,00 m/s. Le sac va donc continuer à se déplacer vers le haut, jusqu’à ce que sa vitesse soit égale à 0,00 m/s.

On peut utiliser l’équation $\vec{v}\_{2}=\vec{v}\_{1}+\vec{a}∆t$ pour calculer le temps que prendra le sac à atteindre le sommet de sa trajectoire.

$$∆t=\frac{v\_{2}-v\_{1}}{a}=\frac{0,00{m}/{s}-6,00{m}/{s}}{-9,80{m}/{s^{2}}}=0,612 s$$

1. Pour la deuxième partie du problème, la vitesse initiale du sac est égale à zéro, puisqu’il est au sommet de sa trajectoire. On ne connaît pas sa vitesse finale, ni son déplacement (on connaît la hauteur initiale de la montgolfière, mais pas le déplacement du sac de cette altitude à sa hauteur finale), donc il n’est pas possible de calculer le temps qu’il prendra à atteindre le sol.

$$\vec{v}\_{1}=0,00{m}/{s}$$

$$∆t=?$$

$$\vec{a}=-9,80{m}/{s^{2}}$$

$$\vec{d}=?$$

Cependant, on peut calculer le déplacement du sac du point où il est libéré jusqu’au sommet de sa trajectoire. On peut ensuite additionner les deux déplacements pour calculer le déplacement de sac lors de sa chute.

$$\vec{d}=\vec{v}\_{1}∆t+\frac{1}{2}\vec{a}∆t^{2}=\left(6,00{m}/{s}\right)\left(0,612 s\right)+\frac{1}{2}\left(-9,80{m}/{s^{2}}\right)\left(0,612 s\right)^{2}$$

$$\vec{d}=1,83 m$$

Bloc H

**ANNEXE 26 : La chute libre – Renseignements pour l’élève (suite)**

Le sac cesse de monter à une hauteur maximale de 90,0 m + 1,83 m = 91,8 m.

On peut maintenant calculer le temps de chute du sac à partir de sa hauteur maximale, avec l’équation

$Δ\vec{d}= \vec{v}\_{1}t+ \frac{1}{2}\vec{a}∆t^{2}$.

Puisque la vitesse initiale est égale à zéro, on peut simplifier l’équation, qui devient :

$\vec{d}=\frac{1}{2}\vec{a}∆t^{2}$.

 En isolant le temps, on obtient :

$$\vec{v}\_{1}=0,00{m}/{s}$$

$$∆t=?$$

$$\vec{a}=-9,80{m}/{s^{2}}$$

$$\vec{d}=-91,8 m$$

$∆t=\sqrt{\frac{2d}{a}}=\sqrt{\frac{2\left(-91,8 m\right)}{-9,80{m}/{s^{2}}}}=4,3$

Bloc H