

Nom :
Prénom :
Classe :

TP Bond sur la Lune

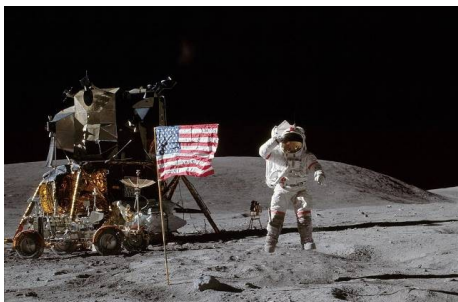
« Sur la Lune, dont la masse et le rayon sont différents de ceux de la Terre, l'intensité de la pesanteur est environ six fois moindre que sur notre planète. Cela explique les bonds extraordinaires des astronautes du programme spatial américain Apollo. »

(D'après Wikipedia)

Le 21 avril 1972, lors de la mission Apollo 16, l'astronaute John W. Young fit un grand bond en saluant le drapeau américain. Cette scène a été filmée et la vidéo est disponible.

Le but est de retrouver la valeur de l'intensité de la pesanteur lunaire à partir de la vidéo du bond de John Young.

I. Partie documentaire



Doc 1. Saut lunaire au cours de la mission Apollo 16

John W. Young on the Moon during Apollo 16 mission. April 21, 1972

John Young bondit et salue pour cette superbe photo touristique. À l'arrière de l'image, on peut distinguer la caméra qui filme la scène du bond. La photo a été prise par un autre astronaute visible sur la vidéo fournie.

(D'après le site de la NASA)

Doc 2. Dimensions du système PLSS



Le système de survie portable (PLSS = Portable Life Support System) permet aux astronautes de quitter le module lunaire. (photo de gauche)

Longueur du sommet à la base est de 0,67 m. (photo de droite)

(D'après le site myspacemuseum.com)

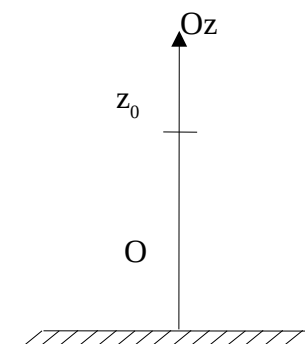


Doc 3. Équation horaire du mouvement de chute libre verticale d'un objet sans vitesse initiale dans le champ de pesanteur uniforme :

$$z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + z_0$$

avec :

- z l'altitude du corps par rapport au sol à l'instant t ;
- t le temps écoulé depuis l'instant initial ;
- g l'intensité de pesanteur au lieu considéré ;
- z_0 l'altitude du corps par rapport au sol à l'instant initial.



L'axe vertical (Oz) est orienté vers le haut.

Sur la Lune, du fait de l'absence d'atmosphère, la chute d'un corps peut être assimilée à une chute libre. Sur Terre, la valeur de l'intensité de la pesanteur est $g_T = 9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.

II. Partie expérimentale

1) Proposition d'un protocole expérimental

Visionner la vidéo intitulée « Saut lunaire ».

1. De cette vidéo a été extrait un passage nommé « Fin du bond » dans lequel a été principalement conservée la partie où l'astronaute Young retombe sans vitesse initiale, à partir de son altitude maximale.

Donner les conditions initiales de la vitesse et de la position.

Appel 1: Appeler le professeur pour vérification

2. Par une démonstration rigoureuse, retrouver l'équation horaire de la position en partant d'un objet quelconque en chute libre dans un champ de pesanteur.

Appel 2: Appeler le professeur pour vérification

3. En utilisant les documents et le logiciel atelier scientifique, proposer un protocole expérimental permettant de déterminer la valeur de l'intensité de la pesanteur lunaire en partant du fichier Bond_fin.avi.

Appel 3: Appeler le professeur pour lui présenter le protocole et la réponse à la question

2) Mise en œuvre du protocole expérimental

4. Mettre en œuvre le protocole précédemment validé. Indiquer la valeur de l'intensité de la pesanteur lunaire déterminée expérimentalement.

Appel 4: Appeler le professeur pour vérification

3) Comparaison des valeurs

5. Comparer la valeur de l'intensité de la pesanteur lunaire déterminée précédemment avec celle évoquée dans le contexte du sujet.
6. Commenter le résultat obtenu en portant un regard critique sur la méthode employée.

Appel 5: Appeler le professeur pour vérification

Correction

Appel 1: vitesse initiale est nulle la position correspond à l'altitude zéro notée z_0 .

Appel 2: Démo partant de la deuxième loi de Newton pour arriver à l'équation de la trajectoire

$$z(t) = -\frac{1}{2}g \cdot t^2 + z_0$$

Appel 3: Pour trouver, les paramètres de cette équation :

- Pointer l'endroit du sac à dos de l'astronaute tout au long de sa chute. (Prendre l'origine au sol, axe vers le haut et échelle 0,67 m pour la partie basse du sac à dos)
- afficher le graphique de $y=f(t)$
- modéliser la courbe directement. (sans calcul de dérivé, etc)
- trouver la valeur de g .

Appel 4: mise en œuvre du protocole à l'aide de la notice

Appel 5: $g_{Lune} = \frac{g_{Terre}}{6} = 1,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ dans le texte wikipédia en intro

Proposition cohérence par rapport au résultat trouvé à l'issue de la manipulation

Liste Matériel

Bureau

•

Élève

	A1 : A2 : A3 : A4 :	A5 : A6 : Matos :		A1 : A2 : A3 : A4 :	A5 : A6 : Matos :
	A1 : A2 : A3 : A4 :	A5 : A6 : Matos :		A1 : A2 : A3 : A4 :	A5 : A6 : Matos :
	A1 : A2 : A3 : A4 :	A5 : A6 : Matos :		A1 : A2 : A3 : A4 :	A5 : A6 : Matos :
	A1 : A2 : A3 : A4 :	A5 : A6 : Matos :		A1 : A2 : A3 : A4 :	A5 : A6 : Matos :
	A1 : A2 : A3 : A4 :	A5 : A6 : Matos :		A1 : A2 : A3 : A4 :	A5 : A6 : Matos :

Appel 1 : conditions initiales **(3)**

Appel 2 : demo rajectoire **(3)**

Appel 3 : proposition de protocole **(3)**

Appel 4 : clic à gogo sur la vidéo **(4)**

Appel 5 : Vérification de g et commentaire **(2)**

Appel 6 :