

**BACCALAURÉAT SÉRIE S****Épreuve de PHYSIQUE CHIMIE  
Évaluation des Compétences Expérimentales**

Ce sujet fait partie de la banque nationale de sujets dans laquelle les sujets d'une session sont tirés au sort.

**Sommaire**

I. DESCRIPTIF DU SUJET DESTINÉ AUX ÉVALUATEURS .....	2
II. LISTE DE MATÉRIEL DESTINÉE AUX ÉVALUATEURS ET AU PERSONNEL DE LABORATOIRE .....	3
III. ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT .....	4
1. Proposition d'un protocole expérimental (20 minutes conseillées) .....	7
2. Mise en œuvre du protocole expérimental (30 minutes conseillées) .....	8
3. Comparaison des valeurs (10 minutes conseillées) .....	8

## I. DESCRIPTIF DU SUJET DESTINÉ AUX ÉVALUATEURS

Tâches à réaliser par le candidat	<p>Dans ce sujet, le candidat doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• proposer un protocole pour déterminer la valeur de l'intensité de la pesanteur lunaire, à partir de la vidéo du bond d'un astronaute sur la Lune ;</li> <li>• mettre en œuvre ce protocole ;</li> <li>• comparer le résultat obtenu avec la valeur connue et identifier quelques sources d'erreur.</li> </ul>
Compétences évaluées Coefficients respectifs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyser (ANA) : coefficient <b>2</b></li> <li>• Réaliser (RÉA) : coefficient <b>3</b></li> <li>• Valider (VAL) : coefficient <b>1</b></li> </ul>
Préparation du poste de travail	<p><u>Précautions de sécurité</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tous les appareils qui doivent être connectés au secteur le sont avant l'arrivée du candidat.</li> </ul> <p><u>Avant le début des épreuves</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allumer l'ordinateur.</li> <li>• Ouvrir le logiciel de pointage.</li> <li>• Ouvrir le tableur-grapheur.</li> <li>• Ouvrir la vidéo « saut lunaire.avi » dans le logiciel lecteur de vidéo.</li> <li>• Ouvrir la vidéo « fin du bond.avi » dans le logiciel de pointage.</li> </ul> <p><u>Entre les prestations de deux candidats</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier qu'aucune sauvegarde n'a été effectuée par le candidat précédent.</li> <li>• Remettre à zéro le logiciel de pointage.</li> <li>• Remettre à zéro le tableur-grapheur et vérifier qu'aucune sauvegarde du fichier de l'élève précédent n'a été effectuée ou n'apparaît à l'écran.</li> </ul> <p><u>Prévoir aussi :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• une clé USB avec des fichiers de secours avec les résultats du pointage et les modélisations.</li> </ul>
Déroulement de l'épreuve Gestion des différents appels	<p><u>Minutage conseillé</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proposition d'un protocole expérimental (<b>20 minutes</b>).</li> <li>• Mise en œuvre du protocole expérimental (<b>30 minutes</b>).</li> <li>• Comparaison des valeurs (<b>10 minutes</b>).</li> </ul> <p><u>Il est prévu un appel obligatoire et un appel facultatif de la part du candidat.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lors de l'<b>appel n°1</b>, l'évaluateur valide le protocole proposé par le candidat. Le reste du temps, l'évaluateur observe le candidat en continu.</li> </ul>
Remarques	<p>Les fiches II et III sont à adapter en fonction du matériel utilisé par les candidats au cours de l'année.</p> <p><u>Autres remarques importantes</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La vidéo fournie est de <b>qualité médiocre</b> car il s'agit de la vidéo historique. Elle contient notamment certaines images doublées entraînant des pointages successifs identiques. Toutefois, le <b>résultat scientifique obtenu est tout à fait acceptable</b>.</li> <li>• Ce sujet comporte <b>peu d'instructions</b> pour le candidat car il repose fortement sur l'interaction entre le candidat et l'examineur. Ce dernier s'efforcera d'intervenir fréquemment pour suivre l'avancement des tâches à réaliser et <b>pour orienter éventuellement le candidat sans le pénaliser</b>.</li> </ul>

**II. LISTE DE MATÉRIEL DESTINÉE AUX ÉVALUATEURS ET AU PERSONNEL DE LABORATOIRE**

La version modifiable de l'ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT jointe à la version .pdf vous permettra d'adapter le sujet à votre matériel. Cette adaptation ne devra entraîner EN AUCUN CAS de modifications dans le déroulement de l'évaluation.

**Paillasse candidats**

- une calculatrice type « collègue » ou un ordinateur avec fonction « calculatrice »
- un ordinateur
- un logiciel lecteur de vidéos
- un logiciel de pointage accompagné d'une notice d'utilisation simplifiée
- un logiciel tableur-grapheur (si différent du logiciel de pointage) accompagné d'une notice d'utilisation simplifiée
- une vidéo « Saut lunaire » montrant le bond
- une vidéo « Fin du bond » extrait de la précédente vidéo

**Paillasse professeur**

- une clé USB avec les fichiers d'aide pour le pointage et la modélisation

**Documents mis à disposition des candidats**

- une notice d'utilisation simplifiée du logiciel de pointage
- une notice d'utilisation simplifiée du tableur-grapheur (si différent du logiciel de pointage)

## III. ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

NOM :	Prénom :
Centre d'examen :	N° d'inscription :

Ce sujet comporte **cinq** feuilles individuelles sur lesquelles le candidat doit consigner ses réponses.  
Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.

Le candidat doit agir en autonomie et faire preuve d'initiative tout au long de l'épreuve.  
En cas de difficulté, le candidat peut solliciter l'examineur afin de lui permettre de continuer la tâche.  
L'examineur peut intervenir à tout moment, s'il le juge utile.

**L'utilisation d'une calculatrice ou d'un ordinateur autres que ceux fournis n'est pas autorisée.**

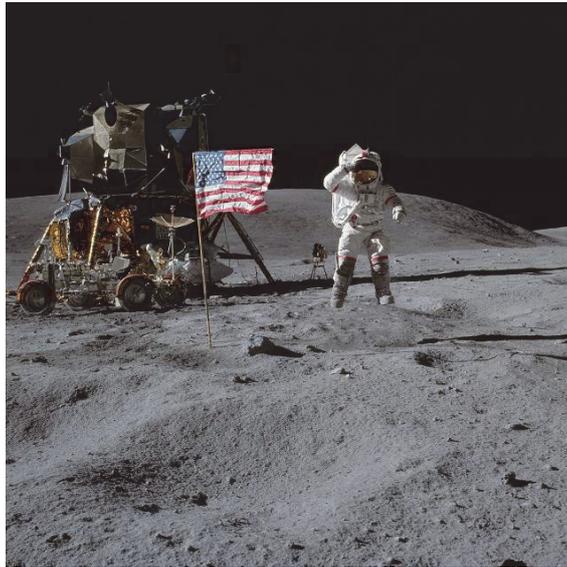
**CONTEXTE DU SUJET**

« 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 de cette épreuve est de retrouver la valeur de l'intensité de la pesanteur lunaire à partir de la vidéo du bond de John Young.**

**DOCUMENTS MIS A DISPOSITION DU CANDIDAT****Document 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)*

**Document 2 : Dimensions du système PLSS**

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



PLSS



Longueur (du sommet à la base) : 0,67 m

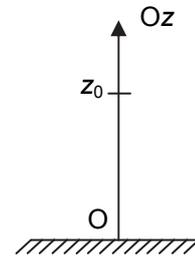
*(D'après le site [myspacemuseum.com](http://myspacemuseum.com))*

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

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

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  $g_T = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .

**Matériel mis à disposition du candidat**

- une calculatrice type « collègue » ou un ordinateur avec fonction « calculatrice »
- un ordinateur
- un logiciel lecteur de vidéos
- un logiciel de pointage accompagné d'une notice d'utilisation simplifiée
- un logiciel tableur-grapheur accompagné d'une notice d'utilisation simplifiée
- une vidéo « Saut lunaire » montrant le bond
- une vidéo « Fin du bond » extrait de la précédente vidéo



**2. Mise en œuvre du protocole expérimental** (30 minutes conseillées)

Mettre en œuvre le protocole précédemment validé.

APPEL FACULTATIF		
	<b>Appeler le professeur en cas de difficulté pour mettre en œuvre le protocole</b>	

Indiquer ici la valeur de l'intensité de la pesanteur lunaire déterminée expérimentalement :

.....  
.....

**3. Comparaison des valeurs** (10 minutes conseillées)

Comparer la valeur de l'intensité de la pesanteur lunaire déterminée précédemment avec celle évoquée dans le contexte du sujet.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Commenter le résultat obtenu en portant un regard critique sur la méthode employée.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Fermer les logiciels et ranger la pailasse avant de quitter la salle.**