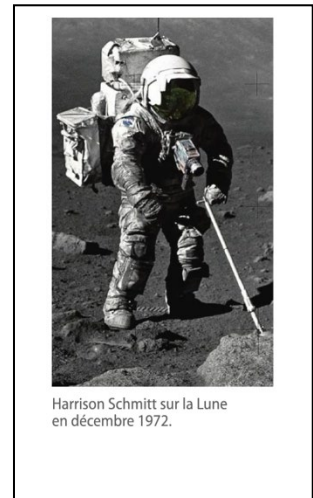


Exercice 01 – Sur la Lune.....(6 points)

Le dernier humain à avoir posé le pied sur le sol lunaire fut le géologue américain Harrison Schmitt en 1972, lors de la mission Apollo 17. Comme ses onze prédécesseurs, il s'est senti plus léger que sur Terre.



Données :

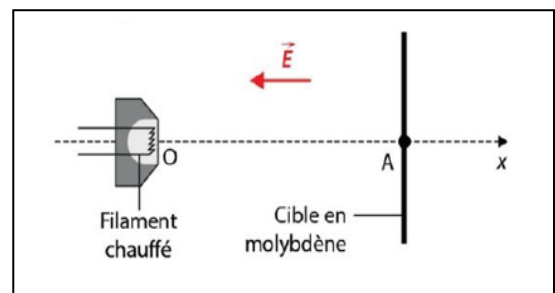
- Constante de la gravitation universelle : $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$
- Masses de la Terre $M_T = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$ et de la Lune $M_L = 7,35 \times 10^{22} \text{ kg}$
- Rayons moyens de la Terre $R_T = 6,37 \times 10^3 \text{ km}$ et de la Lune $R_L = 1,74 \times 10^3 \text{ km}$
- Norme du champ gravitationnel terrestre à la surface de la Terre : $g = 9,81 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$

1. Déterminer la norme du champ gravitationnel g_L dû à la Lune à sa surface.
2. Calculer $\frac{g}{g_L}$ et compléter l'affirmation de l'énoncé sous la forme « il s'est senti x fois plus léger que sur Terre », en précisant x.
3. On considérera que deux points quelconques de la Terre et de la Lune sont distants de $D = 3,84 \times 10^5 \text{ km}$, distance Terre-Lune moyenne. Déterminer la norme du champ gravitationnel g_T dû à la Terre à la surface du sol lunaire. Calculer $\frac{g_L}{g_T}$ et conclure.

Exercice 02 – Produire des rayons X à l'aide d'électrons.....(7 points)

Les rayons X peuvent être produits dans des dispositifs appelés tubes de Coolidge (William David Coolidge, physicien américain, 1873-1975). Dans ce dispositif, des électrons émis par un filament chauffé sont accélérés, entre les points O et A, sous l'effet d'un champ électrique uniforme E dont la valeur est $E = 5,0 \times 10^3 \text{ V}\cdot\text{m}^{-1}$. Ce champ est obtenu grâce à une tension électrique U.

Les électrons se dirigent vers une cible de molybdène, avec laquelle ils interagissent pour produire les rayons X.



1. Donner l'expression vectorielle de la force électrique \vec{F}_e subie par un électron en fonction du champ électrique \vec{E} . En déduire pourquoi on parle d'accélération des électrons.

2.a. Tracer selon l'axe OA une ligne du champ électrostatique.

b. Calculer la valeur de la force électrostatique exercée sur un électron dans ce champ.

3. La valeur de la vitesse de l'électron en A se calcule, dans le cadre de la mécanique classique,

par la relation $v = \sqrt{\frac{2e \times U}{m_e}}$.

a. Calculer la valeur de la vitesse de l'électron lorsqu'il arrive en A dans le cas où la tension électrique U appliquée entre le filament et la cible est 100 kV.

b. La mécanique relativiste remplace la mécanique classique pour l'étude de mouvements lorsque la valeur de la vitesse du système atteint 10 % ou plus de la célérité de la lumière dans le vide. Commenter le résultat précédent.

Données :

- Charge électrique élémentaire : $e = 1,60 \times 10^{-19}$ C.
- Masse de l'électron : $m_e = 9,11 \times 10^{-31}$ kg.

Exercice 03 – Nomenclature....(7 points)

Compléter le tableau suivant :

Formule Brute	Formule semi-développée	Famille	Groupe fonctionnel (si présent)	Nom systématique
C ₃ H ₈		Alcane linéaire		
	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$			
	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH} - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$			
				2-méthylpentan-3-one
	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \diagdown \\ \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{OH} \end{array} \\ \diagup \\ \text{CH}_3 \end{array}$			
				propan-2-ol

Données :

Nombre d'atomes C	1	2	3	4	5	6
préfixe	méth-	éth-	prop-	but-	pent-	hex-