

But de l'activité : Comprendre la relation entre la masse et le poids.

Hergé a imaginé dans les années 1950 les premiers pas de l'homme sur la Lune avec son album : « On a marché sur la Lune ». Une décennie plus tard, le 21 juillet 1969, Niels Armstrong marchait réellement sur la Lune.



Partie I : Etude du poids

Bien qu'ils soient confondus dans le langage courant, la masse et le poids sont deux choses différentes :

- La masse est une mesure de la matière d'un corps.
 - Le poids est une mesure de la force gravitationnelle d'une planète sur un corps se trouvant à sa surface.
- Le poids dépend de la planète sur laquelle on se trouve, mais la masse reste toujours la même.

Exemple : Les astronautes dans l'ISS flottent car, en impesanteur, ils ne subissent plus la force du poids. Par contre, leur masse n'a pas changée (ils n'ont pas perdu une partie de leur corps)

Afin de mesurer la **masse** m d'un objet, on utilise une **balance**, et l'unité de mesure est le **kilogramme** (kg).

Afin de mesurer le **poids** P d'un objet, on utilise un **dynamomètre**. Le poids étant une force, l'unité de la mesure est le **Newton** (N).

1. Mesurer le poids de plusieurs masses à l'aide des masses disponibles (ne pas dépasser une masse maximale de 400 g) et du dynamomètre. Attention aux unités !

Appeler le professeur pour évaluer les mesures

2. A l'aide de LATISPRO, faire le graphique du poids P en fonction de la masse m (voir notice en fin de sujet).
3. Que peut-on dire de la courbe obtenue ? Que peut-on en conclure sur le poids et la masse ?
4. A l'aide des questions précédentes, déterminer la relation mathématique entre le poids et la masse.
5. On note en fait g_T la constante de proportionnalité entre le poids et la masse (dans cet ordre). En vous aidant d'une modélisation des points de votre graphique, déterminer la valeur et l'unité de cette constante sur Terre.

Appeler le professeur pour évaluer la partie I (dont le graphique sur LatisPro !)

Partie II : Le bond du capitaine



Document 1 : Définition du poids

Tout objet situé dans le voisinage immédiat d'une planète (distances de l'ordre de grandeur du kilomètre), subit une force gravitationnelle appelée poids de l'objet et notée \vec{P} . On associe à cette force un champ vectoriel appelé champ de pesanteur et noté \vec{g} , de telle sorte à ce que $\vec{P} = m\vec{g}$,

Tintin procède aux mêmes mesures que celle que vous venez de faire, mais sur la Lune. Il obtient les valeurs suivantes :

Masse (kg)	0,000	0,100	0,200	0,300	0,400
Poids (N)	0,00	0,17	0,31	0,47	0,65

6. A l'aide de LATISPRO, déduire des valeurs mesurées la valeur de la pesanteur sur la Lune, g_L .

7. Tintin dit-il vrai lors de son explication au capitaine Haddock ? Justifier.
8. Rappeler l'expression de la force de gravitation entre deux masses m et M séparées d'une distance R .
9. A partir de la définition du poids donnée en introduction, déterminer par une démonstration mathématique l'expression générale (pour toute planète) de l'intensité du champ de pesanteur g en fonction de G , M et R .
10. Calculer la valeur du champ de pesanteur de la Lune. Cette valeur est-elle en accord avec celle trouvée précédemment ?

Données

Constante gravitationnelle : $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$

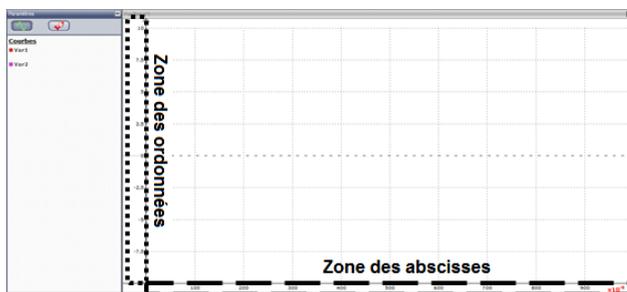
Masse de la Lune : $M_L = 7,3 \times 10^{22} \text{ kg}$

Rayon de la Lune : $R_L = 1\,737 \text{ km}$

Appeler le professeur pour évaluer la partie II (dont le graphique sur LatisPro !)

Utilisation du logiciel LatisPro

- Ouvrir le logiciel LATISPRO et cliquer sur l'icône Tableur 
- Une fenêtre s'ouvre. Dans le menu, choisir Variable → Nouvelle.
Entrer le symbole de la première variable du tableau de données ainsi que son unité. Entrer les données du tableau. Répéter la manipulation pour l'autre variable puis fermer la fenêtre.
- Pour faire le graphique, sur la page principale, cliquer sur l'icône . Les variables entrées dans le tableau apparaissent dans la colonne de gauche.
Double-cliquer sur chaque variable puis sur l'icône Style  et sélectionner Rond. Cliquer sur Ok.
- Sélectionner à l'aide de la souris la variable des ordonnées. Maintenir le bouton gauche de la souris enfoncé, et emmener son pointeur sur la zone des ordonnées. Lâcher le bouton de la souris.
Répéter l'opération pour la variable des abscisses (bien en dessous de l'axe des abscisses). Les points apparaissent.
- Pour modéliser la succession de point par une droite, cliquer sur l'icône Modélisation . Sélectionner à l'aide de la souris la courbe à modélisée (en bas de la colonne de gauche). Maintenir le bouton gauche de la souris enfoncé, et emmener son pointeur sur la zone Courbe à modéliser. Lâcher le bouton de la souris.
Cliquer sur Choisir un modèle et sélectionner Linéaire. Cliquer sur Calculer le modèle. Cliquer sur l'icône  pour voir les options et les valeurs du modèle.
- Pour ajouter un titre, faire un clic droit sur le graphique et sélectionner Créer un commentaire. Entrer le titre puis cliquer sur Ok et placer le titre à un endroit approprié.



Ce qu'il faut retenir

❖ Masse et poids

- La masse est une mesure de
Afin de mesurer la masse m d'un objet, on utilise une balance, et l'unité de mesure est
- Le poids est une mesure de
Afin de mesurer le poids P d'un objet, on utilise un dynamomètre. Le poids étant une force, l'unité de mesure est

Le poids dépend de la planète sur laquelle on se trouve, mais la masse reste toujours la même.

La relation entre le poids et la masse est :

où g , exprimé en N/kg , représente la valeur de la pesanteur sur la planète considérée.