

Chap1 La gravitation.

Items	Connaissances	Acquis
	Présentation succincte du système solaire.	
	Action exercée par le Soleil sur chaque planète.	
	Action exercée par une planète sur un objet proche d'elle.	
	Action exercée par un objet sur un autre objet.	
	Origine de ces actions.	
	Notion d'interaction.	
	Interaction gravitationnelle et distance.	
	<i>Universalité de la gravitation.</i>	
	Poids d'un corps.	
	<i>L'unité de mesure du poids.</i>	
	Distinction entre le poids et la masse d'un objet.	
	Relation entre le poids et la masse d'un objet et traduction mathématique.	
	Capacités	
	Suivre un raisonnement scientifique afin de comparer, en analysant les analogies et les différences, le mouvement d'une fronde à celui d'une planète autour du Soleil.	
C3.1.2	Pratiquer une démarche expérimentale pour établir la relation entre le poids et la masse.	
C3.2.1	Construire et exploiter un graphique représentant les variations du poids en fonction de la masse.	
C3.2.2	Calculer, utiliser une formule.	

I. Le système solaire.

CPS Le système solaire

Ou activité 1p196 : Qu'est ce qui maintient planètes et satellites sur leur orbite autour du soleil ?

1. Combien le système solaire contient il de planètes ? Nommer les de la plus proche à la plus éloignée du soleil.
8 planètes : Mercure, Vénus, la Terre, Mars, Jupiter (la plus grosse), Saturne, Uranus et Neptune.
2. Quelles sont les deux types de planètes ? Planètes rocheuses Mercure, Vénus, la Terre, Mars et planètes gazeuses Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune.
3. Que font les planètes autour du soleil ? Elles gravitent (tournent autour)
4. Quels sont les autres constituants du système solaire ? Astéroïdes et comètes et planètes naines et satellites.
5. Combien le système solaire contient il d'étoile ? 1 seule, le soleil. L'étoile du berger est une planète : Venus.
6. Les planètes sont elles toujours visibles depuis la terre ? Pourquoi ? Non, certaines sont parfois cachées par le soleil.
7. Les planètes ont-elles toutes une atmosphère ? Pourquoi ? Non, il faut que la masse des planètes soit suffisamment élevée pour conserver une atmosphère.

Conclusion :

Le **système solaire** contient une étoile, le **Soleil** autour duquel tournent **huit planètes**, dont la Terre sur des orbites quasi circulaire.

Ces mouvements sont dus à l'action attractive exercée par le Soleil.

De même, une planète exerce une attraction gravitationnelle sur ses satellites et sur tous les objets qui sont dans son voisinage.

La **gravitation** qui s'exerce entre tous les **objets possédant une masse** gouverne tout l'Univers.



Ordre de grandeur :

Distance Terre soleil 150 M.km soit 8 mn à la vitesse de la lumière.

Distance Terre-Lune 384.000km soit un peu plus de 1s à la vitesse de la lumière.

$M_s = 2.10^{30} \text{ kg} \approx 300.000 M_t$ $M_t = 6.10^{24} \text{ kg}$ $M_l = 7.10^{22} \text{ kg}$

Exercices :

9p205 : Donner une explication correcte

- a. C'est parce que la Terre possède une masse...
- b. Sur la Lune, les astronautes peuvent faire de grands bonds, car la gravité y est plus faible.

25p208 : Naissance d'une famille.

- Le Soleil et les planètes se sont formés par l'effondrement d'un immense nuage de gaz et de poussières, il y a 4,5 milliards d'années.
- La matière de ces astres s'est agglomérée sous l'effet de la gravitation.
- L'attraction gravitationnelle entre ces poussières les rapprochera jusqu'à ce qu'elles soient en contact. L'accrétion consiste en l'agglomération de la matière dans l'espace, pour aboutir à la formation des astéroïdes, des planètes et des étoiles.
- Les planètes sont maintenues sur leur orbite par l'attraction gravitationnelle qu'exerce le Soleil sur elles.

26p208 : comment détecter l'interaction gravitationnelle ?

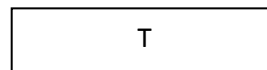
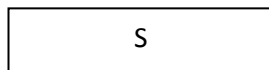
- En l'absence des grosses sphères, le fil ne subit aucune torsion.
- Le rayon lumineux se réfléchit alors en face de la graduation zéro de l'échelle graduée.
- Lorsque les grosses sphères sont placées en A et B, elles exercent une attraction sur les petites sphères a et b.
- La baguette qui porte les masses a et b pivote alors dans le sens positif et le rayon lumineux se décale sur la graduation. Cavendish met ainsi en évidence les effets de l'interaction gravitationnelle.

II. Des analogies pour comprendre la gravitation.

AE : Qu'est-ce qu'une interaction ?

Matériel : Deux aimants S et T

Positionner les deux aimants à 10cm l'un de l'autre



1. Poser l'aimant T sur la table. Approcher lentement l'aimant S en le maintenant plaqué contre la table avec un doigt. Qu'observe-t-on ?

L'aimant T est attiré

2. Faire les mêmes expériences en approchant l'aimant T de l'aimant S

Qu'observe-t-on ?

On observe la même chose avec l'aimant S. Dans un cas il est attiré par l'aimant T, dans l'autre il est repoussé.

3. Faire la même expérience après avoir retourné un des deux aimants. Qu'observe-t-on ?

L'aimant T est repoussé

4. Quels points communs et quelles différences peut-on faire entre ces observations et ce qui se passe entre le Soleil et la Terre.

Points communs	Différences
Ces actions s'exercent à distance.	La gravitation est uniquement une action attractive
Il y a Interaction : les deux objets agissent mutuellement (réciproquement) l'un sur l'autre.	Le magnétisme peut être une action attractive ou une répulsive.
	La Terre ne vient pas percuter le Soleil.

Conclusion :

La **gravitation** est une **action** qui s'exerce **à distance**.
Les planètes exercent également une attraction sur le Soleil.
On parle **d'interaction gravitationnelle**.

Exercices :

10p205 : Refaire un schéma

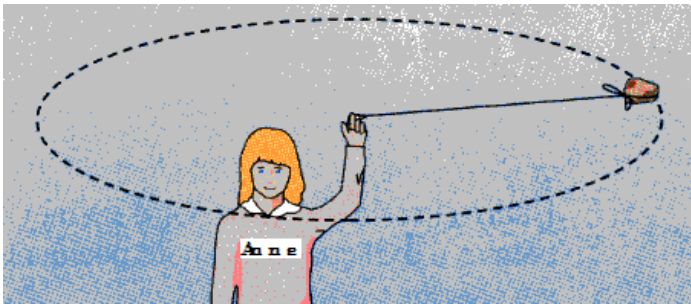
Si la gravité était beaucoup plus forte, les deux pendules s'attireraient mutuellement et ne seraient plus à la verticale. En réalité, l'attraction gravitationnelle exercée par la Terre serait, elle aussi, beaucoup plus forte et rien de changerait en apparence

11p205 : **Prévoir ce qui pourrait se produire.**

C'est le schéma b qui convient, car l'attraction gravitationnelle est une interaction : A attire B et B attire A, donc les deux billes rouleront l'une vers l'autre.

AD : Analogie gravitation-fronde.

Document 1



Comme Anne, vous avez sûrement joué un jour à faire tourner autour de vous un caillou attaché au bout d'une corde. Le caillou possède une certaine vitesse et décrit une trajectoire circulaire autour d'Anne. Si la corde échappe à Anne, le caillou partira en ligne droite.

Question 1

Pourquoi le caillou ne s'échappe-t-il pas quand Anne tient la corde ?

Le caillou ne s'échappe pas car il est retenu par la corde.

Question 2

Si Anne lâche la corde, que se passe-t-il ?

Si Anne lâche la corde, le caillou part en ligne droite.

Question 3

Que se passerait-il si la vitesse du caillou diminuait ?

Si la vitesse du caillou diminuait, il tomberait

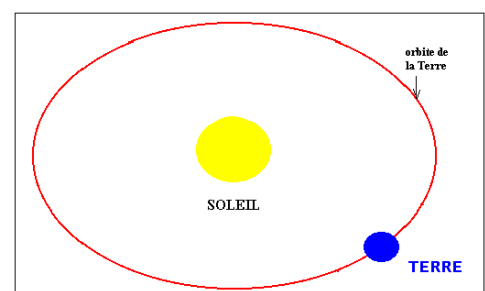
Question 4

Pour conclure, compléter la phrase encadrée ci-dessous en utilisant les expressions suivantes : **s'éloigner, circulaire, la corde tendue, Anne, attractive**.

*Anne agit sur le caillou par l'intermédiaire de **la corde tendue**. Cette action **attractive** retient le caillou et l'empêche de **s'éloigner** ; elle contraint le caillou à décrire une trajectoire **circulaire** autour d'Anne.*

Document 2

On assimile maintenant le mouvement de la Terre autour du Soleil à celui du caillou autour d'Anne. La Terre tourne autour du Soleil avec une certaine vitesse. Pourtant, comme le caillou quand il tourne autour d'Anne, la Terre ne s'éloigne pas du Soleil en ligne droite, mais tourne autour de lui. Cependant, aucune corde ne relie la Terre et le Soleil



Question 5

Afin de traduire l'analogie entre le mouvement du caillou autour d'Anne et celui de la Terre autour du Soleil, compléter la phrase encadrée ci-dessous en utilisant les expressions suivantes :

distance, la Terre, attractive, le Soleil, gravitation.

Le Soleil agit sur la Terre grâce à la gravitation Cette action qui s'exerce à distance est attractive et empêche la Terre de s'éloigner.

Question 6

En se basant sur l'analogie précédente, que peut-on supposer qu'il se passerait si la vitesse de la Terre autour du Soleil diminuait ?

Si la vitesse de la Terre diminuait, elle se rapprocherait du soleil jusqu'à le percuter.

Question 7

Quelle différence peut-on faire entre la gravitation et une fronde ?

La gravitation est une action qui s'exerce à distance, elle ne nécessite pas de contact

Conclusion :

Pourquoi la Terre ne s'éloigne-t-elle pas du soleil ou ne s'en rapproche-t-elle pas ?

La Terre ne s'éloigne pas du soleil à cause de l'action attractive du Soleil

(la gravitation) et ne s'en rapproche pas à cause de sa vitesse de rotation autour du soleil.

<http://clg-neustrie-44.ac-nantes.fr/IMG/swf/fronde.swf>

<http://gwenaelm.free.fr/2008-9/articles.php?lng=fr&pg=1238>

Conclusion :

Une planète est maintenue sur son orbite par la gravitation qui l'empêche de s'éloigner (comme la pierre est maintenue sur sa trajectoire par la corde) et sa vitesse de rotation autour du soleil qui l'empêche de s'en rapprocher.

La gravitation est une action à distance, alors que la fronde exerce une action de contact.

Exercices :

12p205 : Faire une comparaison

1. Pour donner de la vitesse au marteau.
2. Le marteau est retenu par le câble en acier.
3. Lorsque l'athlète lâchera la poignée.
4. et 5. Ici, il s'agit d'une interaction de contact, alors qu'entre la Terre et la Lune il s'agit d'une interaction à distance.

13p205 : Classer des interactions.

- a. Interaction à distance.
- b. Interaction à distance.
- c. Interaction de contact.
- d. Interaction à distance.

e. Interaction de contact.

f. Interaction à distance.

17p206 : plus de terre.

Si, par un coup de baguette magique, on supprimait subitement la Terre, la Lune filerait en ligne droite.

18p206 comparaison de deux interactions.

1. Les deux interactions sont attractives.
2. Ressort : interaction de contact qui devient plus forte quand la distance augmente ; Terre-Lune : interaction à distance qui devient plus faible quand la distance augmente.

DI : 2036 un astéroïde menace la Terre.

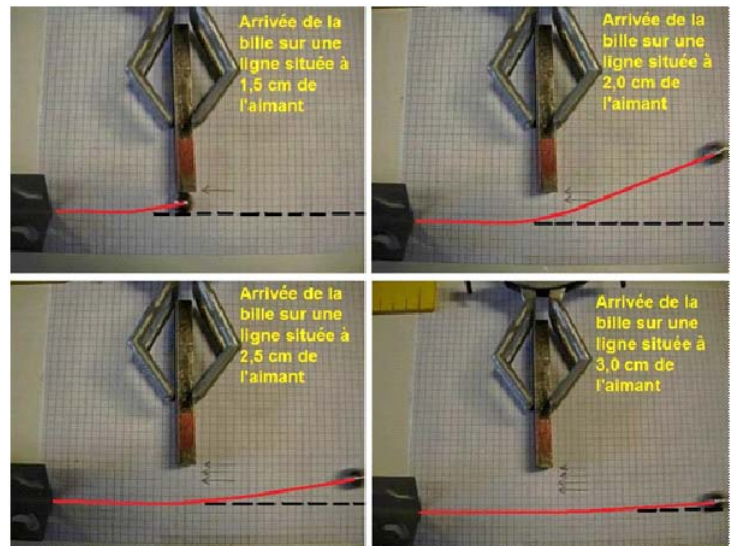
<http://www.notre-planete.info>

AE : Quelle est l'influence de la distance ?

La bille descend une rampe inclinée et arrive à chaque fois avec la même vitesse à proximité de l'aimant.

On constate que :

- lorsque la bille arrive sur une ligne située à 1,5 cm de l'aimant, elle est attirée au point de venir « se coller » sur lui.
- lorsqu'elle arrive sur une ligne située à 2,0 cm de l'aimant, elle est fortement déviée.
- lorsqu'elle arrive sur une ligne située à 2,5 puis 3,0 cm de l'aimant, elle est de moins en moins déviée.



Conclusion :

Plus la **distance** entre deux objets est **petite**, plus la **gravitation** est **forte**.

AE : Quelle est l'influence de la vitesse ?

Si la vitesse de la bille est plus faible, elle rejoint l'aimant et s'y « colle ».

Si la bille va très vite lorsqu'elle passe à proximité de l'aimant, elle est peu déviée sous l'effet de l'attraction.

Remarque : si un objet va très vite, ce n'est pas la gravitation qui diminue mais ses effets sur la modification de la trajectoire de l'objet.

Exercices :

8p205 : justifier une situation.

L'astéroïde Adonis possède une masse élevée. La Terre et la Lune ont des masses beaucoup plus grandes, mais le capitaine Haddock est beaucoup plus proche d'Adonis que des deux astres. Par attraction gravitationnelle, le capitaine Haddock devient satellite d'Adonis.

14p205 : Préciser l'influence de la distance.

Les points d'attache P et Q étant plus éloignés, l'attraction gravitationnelle entre les deux masses sera plus faible donc les deux pendules seront moins inclinés.

16p206 : on a enlevé l'aimant.

Le pendule s'immobilise à la verticale, la flèche bleue représentant l'action du fil sur la boule est verticale vers le haut ; la flèche verte représentant l'attraction gravitationnelle de la Terre est verticale vers le bas.

19p206 : Quelle trajectoire ?

Les trajectoires a et d sont impossibles, car il y aurait répulsion, alors que l'interaction gravitationnelle est toujours attractive.

23p207 : un pas vers la seconde.

1. et 2. Interaction d (huit fois celle de a) ; interaction b (quatre fois celle de a) ; interaction f (égale à celle de a) ; interaction c (la moitié de celle de a) ; interaction e (un quart de celle de a).
3. L'attraction est 9 fois plus faible si la distance est triplée ou si la masse M (ou m) est divisée par 9. Il existe évidemment d'autres possibilités.

24p207 : influence de la distance entre deux corps en interaction.

1. L'aimant exerce une attraction sur la bille d'acier.
2. La trajectoire s'incurve en direction de l'aimant.
3. Lorsqu'on augmente la distance entre la bille et l'aimant, l'attraction devient plus faible.
4. L'interaction attractive est la plus grande lorsque la distance aimant-bille est la plus faible.
5. Analogie : la gravitation, responsable de l'interaction attractive entre deux masses, dépend de la distance entre les masses : elle devient plus faible lorsque la distance augmente.

III. Le poids et la masse sur Terre.

Le **poids** et la **masse** d'un objet sont deux **grandeurs** de nature **différentes** :

	Masse d'un objet	Poids d'un objet
	La masse est liée à la quantité de matière contenue dans un objet	Le poids d'un objet est l'action exercée à distance par la Terre sur l'objet due à la gravité.
Symbole	m	P
Appareil de mesure	Balance	Dynamomètre
Unité officielle	kilogramme	Newton
Symbole de l'unité	kg	N

Activité 1p212 : pourquoi et comment un objet tombe-t-il ?

1. Le fil à plomb matérialise la verticale du lieu.
2. Cette verticale passe par le centre de la Terre.
3. Le mouvement de la balle s'effectue suivant la verticale du lieu.
4. De haut en bas.
5. Le poids de la balle provoque sa chute.
6. Sous l'action de son poids, un objet initialement au repos tombe suivant la verticale du lieu.

Conclusion :

Le **poids** d'un objet est responsable de sa chute.

C'est une **action** qui s'exerce selon la **verticale** du lieu **vers le bas**.

Exercices :

9p221 : connaître les caractéristiques du poids.

1. La verticale est la direction du fil à plomb.
2. Le poids de l'objet suspendu s'exerce suivant la verticale du lieu.

10p221 : Énoncer une caractéristique du poids.
Le poids d'un corps s'exerce suivant la verticale du lieu qui passe par le centre de la Terre.

11p221 : comparer poids et attraction gravitationnelle.

1. L'attraction gravitationnelle exercée par le Soleil sur la planète l'empêche de s'éloigner du Soleil.

2. Le poids de la balle, que l'on assimile à l'attraction gravitationnelle terrestre, provoque sa chute.

21p222 : micropesanteur.

1. L'impesanteur est la sensation de ne plus avoir de poids dans l'habitacle de l'avion.
2. Les personnes ont encore un poids, mais comme elles sont en chute libre avec l'avion durant la phase cruciale, elles ont la sensation de ne plus avoir de poids dans l'avion.
3. On parle de micropesanteur, car dans l'avion, la pesanteur est le centième de la pesanteur terrestre. Cette valeur est faible mais non nulle.

Exercices :

17p222 : poids et vide.

1. Les astronautes portaient un scaphandre afin de pouvoir respirer et être protégés des divers rayonnements à la surface de la Lune.
2. Un corps a bien entendu un poids en l'absence d'air. L'attraction gravitationnelle est indépendante de la présence ou de l'absence d'air. Sur la Lune, dont l'atmosphère est privée d'air, tout objet a un poids.

27p224 : a-t-on un poids dans le vide ?

Il suffirait d'introduire une petite balance dans une cloche à vide et de peser un objet après avoir fait le vide dans la cloche. On s'apercevrait

AE : Poids et masse.

Mesures avec un dynamomètre 2N

Voir fiche méthode p215

m(g)	0	25,3	50,2	75,6	100,3	125,8	151,3
P(N)	0	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50

La courbe représentant l'évolution du poids en fonction de la masse est une **droite** qui passe par l'**origine des axes** donc le **poids** et la **masse** d'un objet sont deux grandeurs **proportionnelles**.

Le **coefficient de proportionnalité**, appelé **intensité de la pesanteur** est noté **g**.

$$P = m \cdot g$$

Calculer g à la Ravoire :

Données:

$$P = 1,5N$$

$$m = 151,3g = 0,1513kg$$

On sait que :

$$P = m \cdot g$$

Donc

$$g = P/m$$

$$g = 1,5/0,1513$$

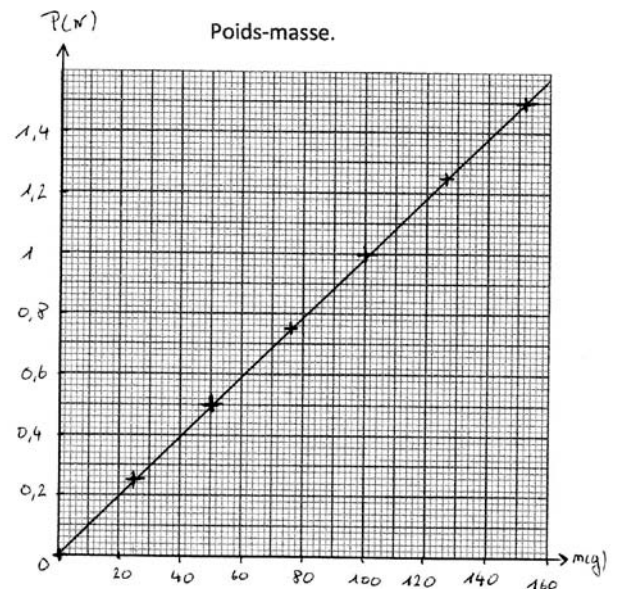
$$g = 9,91N/kg$$

L'**intensité de la pesanteur** est sur Terre de l'ordre de **10N/kg**

que tout objet a encore un poids dans la cloche à vide.

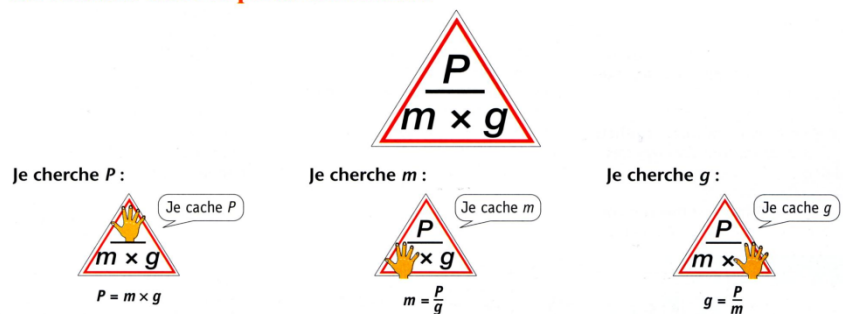
28p224 : rechercher l'énoncé d'un exercice.

On pourrait concevoir un exercice qui s'intitulait : « Serait-il possible de peser un citron de masse 200 g sur les planètes Mercure, Vénus, Terre et Jupiter avec le dynamomètre schématisé ? » Le dynamomètre ne permet pas de peser des objets dont le poids excède 2,5 N. Sur Jupiter, le poids du citron est supérieur à cette valeur. On ne pourrait donc pas utiliser ce dynamomètre pour peser le citron sur cette planète.



Utiliser les lois de proportionnalité

• La relation entre le poids et la masse



Exercices :

12p221 : mesurer le poids et la masse.

1. Le dynamomètre mesure le poids de la balle.

$P = 0,47\text{N}$

2. Rédaction type

Données : $P = 0,47\text{N}$

$g = 10\text{N/kg}$

$m = ?$

On sait que $p = m \cdot g$, donc

$m = P/g$

$m = 0,47/10$

$m = 0,047\text{ kg} = 47\text{ g}$.

18p222 : étalonnage d'un dynamomètre.

1. Le poids d'une masse de 100 g est de 1,0 N.

2. Chaque petite graduation représente 0,2 N, puisque cinq graduations représentent 1 N.

20p222 : Relation entre poids et masse.

Le dynamomètre mesure un poids maximal de 5 N. La masse marquée la plus forte est de 500 g soit 0,500 kg. Son poids est de 5 N. Le dynamomètre peut le mesurer.

13p221 : utiliser la relation entre poids et masse.

Masse	1 kg	10 g	2,5 kg
Poids	10 N	0,10 N	25 N

IV. Le poids et la masse sur la Lune.

Activité 3p214 : Le poids et la masse d'un objet sont ils les mêmes sur la Terre et sur la Lune ?

1. Masse sur Terre et sur la Lune : 180 g. Poids de l'objet sur la Terre : 1,8 N ; sur la Lune : 0,3 N.

2. Les masses m_T et m_L sont égales.

3. Les poids P_T et P_L sont différents.

4. La masse d'un objet, qui caractérise la quantité de matière qu'il renferme, est invariable. Il n'en va pas de même de son poids, qui est la manifestation de l'attraction gravitationnelle de la planète sur l'objet.

5. $P_T/m_T = 10\text{ N/kg}$ et $P_L/m_L = 1,7\text{ N/kg}$. Ces quotients représentent respectivement l'intensité de la pesanteur terrestre et l'intensité de la pesanteur lunaire.

6. La masse d'un objet est la même sur Terre que sur la Lune mais son poids est différent.

Conclusion :

Le **poids** d'un objet **dépend du lieu** où l'on se trouve tandis que sa **masse** est **invariante**.

AV : Chercher l'erreur.

[Les astronautes confrontés à la pesanteur lunaire.](#)

Exercices :

14p221 : distinguer poids et masse.

En fait, l'astronaute utilise un pèse-personne qui est sensible au poids. Sur la Lune, le poids est différent de celui sur Terre, donc son indication change. Comme un pèse-personne est gradué en unité de masse, il a l'impression que sa masse a changée.

15p221 : calculer g sur la lune.

Soit g_L la pesanteur lunaire : $g_L = P_L/m_L$. D'où la valeur de l'intensité de la pesanteur lunaire :

$g_L = 5/3,0 = 1,7\text{ N/kg}$.

19p222: The first man on the moon.

Un certain nombre d'experts avait, avant le vol, prédit que les gens qui essaieraient de travailler à la surface de la Lune rencontreraient beaucoup de difficultés à cause de toutes les étrangetés atmosphériques et gravitationnelles auxquelles ils seraient confrontés. Cela se révéla ne pas être le cas et, après l'alunissage, nous nous sommes sentis très à l'aise dans la gravité lunaire.

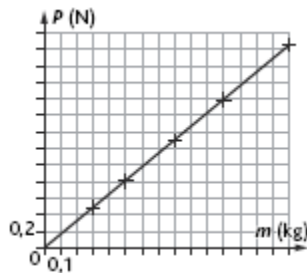
1. Certains experts craignaient que les astronautes rencontrent des difficultés lors de leurs travaux à la surface de la Lune en raison des caractéristiques de la pesanteur lunaire et de son atmosphère.

2. Il n'y a pas eu confirmation de ces craintes.

22p223 : science fiction.

1. On peut déduire la masse de l'objet :
 $m = 560 \text{ g}$ soit $0,560 \text{ kg}$, mesurée à l'aide de la balance.
2. On peut en déduire le poids de l'objet : $P = 2,1 \text{ N}$, mesuré à l'aide d'un dynamomètre.
3. L'astronaute peut en déduire l'intensité de la pesanteur sur Mercure : $g_M = P_M/m_M$. Le calcul donne $g_M = 2,1 / 0,560 = 3,8 \text{ N/kg}$.

23p223 : un pas vers la seconde.



2. En déterminant le coefficient directeur de la droite, on trouve l'intensité de la pesanteur lunaire $g_L : g_L = 1,63 \text{ N/kg}$.
3. Cette valeur est environ six fois plus faible que sur la Terre.
4. D'après la relation, on peut écrire :
 $M_L = g_L \times R_L^2 / (6,67 \times 10^{-11}) = 1,63 \times (1738 \times 10^3)^2 / (6,67 \times 10^{-11})$
soit $M_L = 7,4 \times 10^{22} \text{ kg}$.

24p223 : la pesanteur sur mars.

1. La planète Mars exerce une attraction gravitationnelle sur les objets : ils ont un poids.
2. et 3. La courbe obtenue est une droite passant par l'origine : le poids et la masse sont deux grandeurs proportionnelles.
4. L'intensité de la pesanteur martienne, g_M , s'obtient en déterminant le coefficient directeur de la droite : $g_M = 26/7 = 3,7 \text{ N/kg}$.
5. On obtiendrait une droite de plus faible coefficient directeur, donc située dans la zone 2

25p224 : l'atmosphère des planètes.

Les intensités de la pesanteur sur ces planètes ($1,6 \text{ N/kg}$ pour la Lune et $0,8 \text{ N/kg}$ environ pour Pluton) sont très faibles. Le poids de l'enveloppe

gazeuse est alors insuffisant pour qu'elle soit retenue.

26p224 : la masse perdue.

L'intensité de la pesanteur est de $9,78 \text{ N/kg}$ en Côte d'Ivoire et de $9,81 \text{ N/kg}$ à Paris. La bascule est graduée en unité de masse mais, en fait, elle est sensible au poids comme un dynamomètre. Le poids d'une masse de $1\ 000 \text{ kg}$ en Côte d'Ivoire est de $1\ 000 \times 9,78 = 9\ 780 \text{ N}$. Le poids d'une masse de $1\ 000 \text{ kg}$ à Paris est de : $1\ 000 \times 9,81 = 9\ 810 \text{ N}$. L'appareil étant gradué en Côte d'Ivoire, la masse correspondant à $9\ 810 \text{ N}$ est de $9\ 810 / 9,78 = 1\ 003 \text{ kg}$. Le régime de bananes semble donc avoir une masse légèrement plus grande à Paris. En fait, dans les transactions commerciales, on néglige les variations d'indications des balances avec le lieu.

29p225 : régime lunaire

Hypothèses :

- Le pèse-personne est à classer dans la famille des dynamomètres.

Le pèse personne est gradué en unité de masse pour être utilisé uniquement sur Terre.

- À la surface de la Terre, le poids d'un corps est quasiment invariable, ce qui justifie la graduation en unité de masse.

Connaissances

- Sur Terre, la masse de l'astronaute est de 108 kg .

Son poids est de $1\ 080 \text{ N}$.

- La masse d'un corps ne peut pas varier avec le lieu.

- Le poids d'un corps peut varier avec le lieu.

- La masse de l'astronaute sur la Lune est de 108 kg .

Son poids est de 180 N .

Pèse-personne adapté :

Sur la Lune, l'intensité de la pesanteur est six fois plus faible que sur la Terre. Pour une même masse, la déviation de l'aiguille sera six fois plus petite que sur Terre. Pour que l'indication du pèse-personne sur la Lune soit correcte, il faudra multiplier par six la valeur de chaque graduation. Notre dynamomètre devrait être gradué de 0 à $1\ 800 \text{ kg}$.

Conclusion :

Sur la Lune, le pèse-personne mesure en réalité le poids. Comme il a été gradué en kilogramme sur Terre, il n'indique la masse qu'à l'endroit où il a été gradué. Sur la Lune, les indications en masse sont donc fausses.

V. Bilan.

http://esamultimedia.esa.int/docs/issedukit/fr/activities/flash/start_toolbar.html#ex05_lec01.swf

L'interaction gravitationnelle entre deux masses

Nous sommes attirées l'une par l'autre.

Oui, mais plus nous sommes proches, plus nous nous attirons.

Même à distance, nous nous attirons.

La gravitation est responsable des mouvements orbitaux des planètes autour du Soleil.

Sur Terre

La balle, attirée par la Terre, a un poids.

Sur la Lune

La balle, attirée par la Lune, a un poids.

Dynamomètre

$m = 56 \text{ g}$ $P = 0,56 \text{ N}$

$\frac{P}{m} = 10 \text{ N/kg}$

Dynamomètre

$m = 56 \text{ g}$ $P = 0,090 \text{ N}$

$\frac{P}{m} = 1,6 \text{ N/kg}$

kg

N $P = m \cdot g$ N/kg

g , l'intensité de la pesanteur, varie avec le lieu.