

Sommaire

Séquence 1

Gravitation, poids et masse d'un corps

- Séance 1** **Le système solaire**
- 1 – Présentation du système solaire
 - 2 – Le système solaire, une connaissance qui s'est construite au fil du temps !
- Séance 2** **La gravitation dans l'Univers**
- 1 – Notion d'action attractive
 - Activité n°1 : Les aimants
 - Activité n°2 : La balance de torsion de Cavendish
 - 2 – De quoi dépend la gravitation ?
 - 3 – L'action attractive exercée de Terre, des planètes, du Soleil et dans l'Univers
- Séance 3** **Pourquoi un corps a-t-il un poids ?**
- 1 – Quelle est la différence entre la masse d'un corps et son poids ?
 - 2 – La mesure du poids d'un corps
 - 3 – Que produit l'attraction terrestre sur un objet ?
- Séance 4** **Existe-t-il une relation entre le poids et la masse ?**
- 1 – Recherche d'une relation entre le poids et la masse
 - 2 – Exploitation des résultats

La séance 5 est réservée à la rédaction du devoir à envoyer au Cned.

Séance 1

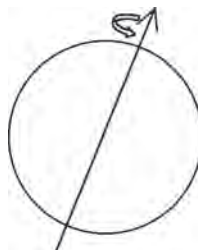
Le système solaire

A Que vais-je apprendre dans cette séance ?

Je sais déjà _____

En 5e, tu as abordé :

- le système Terre-Lune-Soleil,
- les mouvements de révolution :
 - de la Lune autour de la Terre,
 - de la Terre autour du Soleil,
- le mouvement de rotation de la Terre autour de l'axe Sud Nord, s'effectuant d'Ouest en Est, c'est-à-dire dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.



En 4e, tu as vu que :

- la lumière se propage en ligne droite (propagation rectiligne dans un milieu tel que le vide)
- la lumière ne se propage pas de façon instantanée entre deux points de l'espace.
- La vitesse de la lumière dans le vide est voisine de 300 000 km/s.

Ce que je vais apprendre dans cette séance _____

B Je découvre



Étude de document n° 1

Lis attentivement le texte ci-dessous, observe le schéma du système solaire, puis réponds aux questions de l'exercice 1.

Présentation du système solaire

- Le système solaire est composé de huit planètes qui « orbitent » (gravitent), c'est-à-dire tournent autour du Soleil, qui est une étoile.
- Le Soleil concentre à lui seul plus de 99 % de la masse totale du système solaire.
- Pendant la révolution de la Terre autour du Soleil (Fig. 1), le rayon Soleil -Terre balaie alors une surface dans l'espace proche d'un cercle. Cette surface balayée appartient à un plan nommé **écliptique**.

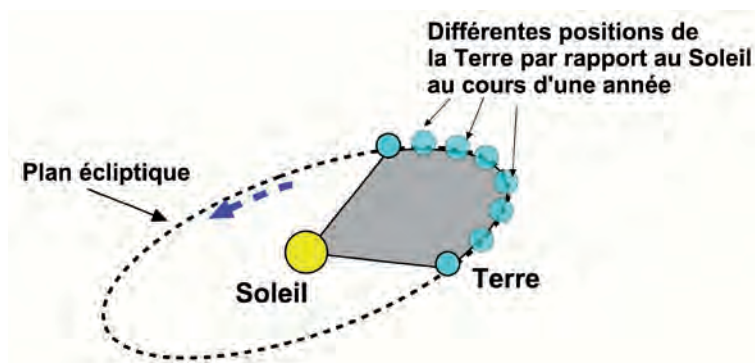


Fig. 1
Le plan écliptique

- Les sept autres planètes du système solaire tournent aussi autour du Soleil (Fig. 2), dans le même sens que celui de la Terre. Cette « révolution » s'effectue pour la Terre dans le plan écliptique et pour les autres planètes, ces révolutions s'effectuent au voisinage de l'écliptique.
- Pluton n'est plus considéré comme une planète, notamment en raison du fait que sa révolution autour du Soleil s'écarte trop de l'écliptique.

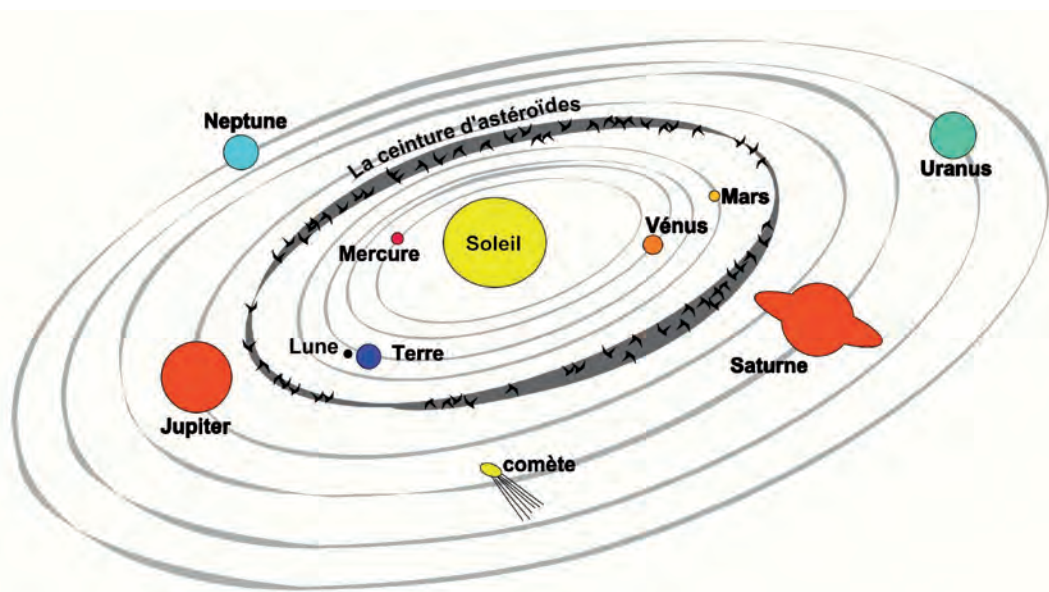


Fig. 2
La révolution des planètes dans le système solaire.
Les distances et les diamètres des planètes ne sont pas représentés à la même échelle.

Catégorie de planètes

Il y a les planètes « telluriques », celles qui sont faites de roches comme la Terre et proches du Soleil, et les « géantes gazeuses » faites essentiellement de gaz.

Le système Solaire contient d'autres objets :

- des astéroïdes principalement dans la ceinture d'astéroïdes située entre Mars et Jupiter
- des planètes naines : Pluton
- Des météorites, des comètes
- Les planètes ont des satellites. La Lune est le satellite naturel de la Terre.

Durées et distances caractéristiques

La lumière du Soleil pour parvenir sur Terre met environ 8 minutes 20 secondes, elle a alors parcouru une distance de près de 150 millions de kilomètres.

La lumière renvoyée par la Lune vers la Terre met environ 1,3 s, elle a alors parcouru une distance de près de 380 000 kilomètres.

Exercice 1

1- Combien de planètes compte notre système solaire ?

.....

2- Quel est le nom de l'étoile du système solaire ?

.....

3- En t'aidant de la figure 2, écris l'ordre des planètes à mesure que l'on s'éloigne du Soleil :

.....

.....

4- Qu'est-ce que l'écliptique ?

.....

5- Que peut-on dire du sens de révolution des planètes autres que la Terre ?

.....

6- Pourquoi Pluton n'est-elle pas une planète ?

.....

.....

7- Dans quelle catégorie est-elle classée ?

.....

8- Les planètes faites de roches sont dites :

Donne un exemple :

9- Comment nomme-t-on les autres planètes ?

Pourquoi ?

10- Quel est le satellite naturel de la Terre ?

.....

11- Exprime en seconde, la durée du parcours effectué par la lumière provenant du Soleil pour arriver sur Terre

Compare ce résultat à la durée du parcours effectué par la lumière provenant de la Lune pour arriver sur Terre.

.....

Est-ce surprenant ?

.....

La fin du trait vertical orange indique que tu dois vérifier tes réponses dans le livret de corrigés.



Étude de document n° 2

Lis le texte et réponds aux questions de l'exercice 2.

Le système solaire : une connaissance qui s'est construite au fil du temps !

Thalès de Milet (600 av. J.-C.) à l'époque des grecs, observe la Nature, il fait reposer la Terre (plate) sur une grande étendue d'eau. Il explique ainsi les tremblements de terre par les mouvements désordonnés de l'eau.

Vers 560 av. J.-C., c'est **Pythagore** qui évoque l'idée que la Terre est ronde tout comme la sphère, objet mathématique parfaite et divin !

Pour les anciens, la Terre est orientée, il y a le haut et le bas et, de plus, elle est au centre de l'Univers.

C'est **Aristote** vers 350 av. J.-C. qui prouve que la Terre est ronde. Mais il reste persuadé qu'il y a toujours un haut et un bas et que la Terre est au centre de l'Univers car toute matière est attirée vers son centre.

Aristarque de Samos (290 av. J.-C.) met le Soleil au centre et prévoit la rotation de la Terre sur elle-même et sa révolution autour du Soleil.

Ératosthène est parvenu à calculer le rayon de la Terre en relevant la taille de l'ombre du phare d'Alexandrie au solstice d'été au moment où le soleil éclaire à Syène le fond d'un puits ! (276 av. J.-C. à 196 av. J.-C.)

Ptolémée (140 ap. J.-C.) décrit le mouvement des planètes dans son livre l'Almageste.

Cette vision géocentrique (la Terre au centre de l'Univers) prédominera pendant 2 200 ans !

Copernic (1473- 1543) fait publier un traité après sa mort dans lequel le Soleil est au centre et les planètes autour. Cette nouvelle ébranle le milieu religieux en pleine période d'Inquisition.

En 1620, **Galilée** permit une avancée considérable du fait de la mise au point de sa lunette astronomique. Il a pu observer les planètes et montrer qu'elles « flottaient » dans l'espace. Il introduit aussi son principe d'inertie : « Tout corps continue sur sa lancée tant que rien ne l'en empêche ».

C'est **Newton**, vers 1687 qui établit la loi de gravitation universelle en s'appuyant sur les travaux de **Kepler** réalisés vers 1600.

Exercise 2

- 1- Sur un axe chronologique, indique les dates et les noms des savants qui ont participé à la construction des connaissances sur le système solaire.

[illegible]

2- Que signifie l'expression « vision géocentrique » ?

.....

.....

3- Quel est le savant qui a affirmé que le Soleil est au centre du système solaire ?

.....

4- Quel est l'apport de Galilée dans la connaissance du système solaire ? De quoi s'est-il servi dans ses recherches ?

.....

5- Qui a établi la loi de gravitation universelle et en quelle année ?

.....

Je retiens

- **Le système solaire** contient **une étoile** appelée **le Soleil** et **huit planètes** qui gravitent autour de lui dans le même sens.
- La révolution de la Terre autour du Soleil s'effectue dans un plan appelé le **plan écliptique**.
- Les autres planètes sont aussi en révolution autour du Soleil au voisinage du plan écliptique.
- La lumière arrivant sur Terre provenant du Soleil ou de la Lune met un temps qui dépend de la distance parcourue.
- La connaissance actuelle du système solaire est l'aboutissement du travail de plusieurs savants sur près de 2600 ans !
- **Copernic** et **Galilée** ont permis de faire avancer considérablement la connaissance du système solaire et de sortir à jamais de la **vision géocentrique** de l'Univers.

Séance 2

La gravitation dans l'Univers

A Que vais-je apprendre dans cette séance ?

Je sais déjà _____

Un aimant présente deux pôles : un pôle nord et un pôle sud.

En manipulant deux aimants, tu constates qu'il existe deux situations possibles :

- lorsque les deux aimants s'attirent, on appelle cela une attraction,
- lorsque les deux aimants se repoussent, on appelle cela une répulsion.

Ce que je vais apprendre dans cette séance _____

Dans cette séance, tu vas découvrir la notion d'action attractive et de quoi elle dépend.

Ensuite, tu étudieras le phénomène de gravitation au niveau de la Terre, du Soleil et de l'Univers.

B Je découvre

Activité expérimentale N° 1

Notion d'action attractive

Exercice 3

On prend deux aimants identiques.

La lettre **N** permet d'identifier le pôle nord et la lettre **S**, le pôle sud d'un aimant.

1- Coche les situations correspondant à un rapprochement des deux aimants A et B.

S A N	S B N	S A N	N B S
☐ Situation 1		☐ Situation 2	
N A S	S B N	N A S	N B S
☐ Situation 3		☐ Situation 4	

2- Complète *puis vérifie tes réponses dans le livret corrigés*.

En présentant les pôles il y a une qui s'établit et qui peut provoquer un déplacement d'un aimant vers l'autre.

Cette situation correspond à un exemple **d'action attractive** à distance entre les deux aimants A et B.



Activité expérimentale N° 2

La balance de torsion de Cavendish

Exercice 4

Le scientifique **Henry Cavendish** a utilisé à la fin du XVIII^e siècle une balance particulière appelée « balance de torsion ».



Fig. 1
La balance de torsion de Cavendish

Voyons comment fonctionne cette balance.

Une légère baguette de bois, qu'on appelle le fléau, est suspendue horizontalement à un mince ruban de seulement quelques millièmes de millimètre d'épaisseur.

Ce ruban d'un mètre de long est abrité dans un tube vertical qui coiffe la balance.

Le fléau de la balance peut donc tourner librement en tordant plus ou moins le ruban de suspension.

Aux deux extrémités du fléau sont fixées deux petites billes de plomb de masse 40 g chacune.

Le tout est enfermé dans un boîtier étanche pour protéger la balance des courants d'air.

Deux grosses boules en plomb de masse 2 kg chacune sont placées à proximité des deux petites billes. Ces masses sont dites masses attractives et peuvent se déplacer sur un rail en se rapprochant ou en s'éloignant l'une de l'autre.

1- Pourquoi cette balance est-elle dite « de torsion » ?

.....

2- Comment se nomme l'élément où sont accrochées les deux billes ? Est-il fixe ?

.....

.....

3- Quel est le rôle du boîtier étanche ?

.....

4- Comment nomme-t-on aussi les boules ? Coche la bonne réponse.

☐ billes d'attraction ☐ masses attractives ☐ boules de traction

5- Comment peuvent-elles se déplacer ?

.....

.....

6- Observe les schémas simplifiés de l'expérience.

Sur la figure 3, on approche les masses attractives (boules) l'une de l'autre en les faisant glisser lentement vers le fléau.

Légende les schémas en utilisant le vocabulaire suivant : ruban, fléau, bille, boule, rail.

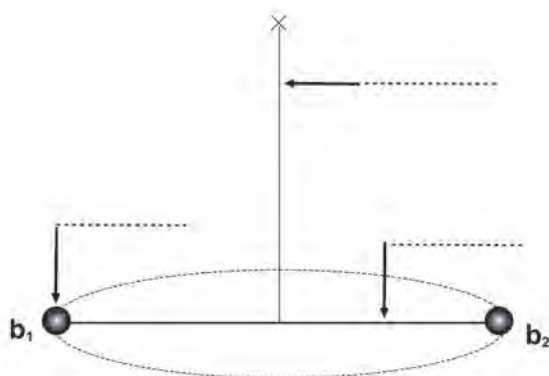


Fig. 2

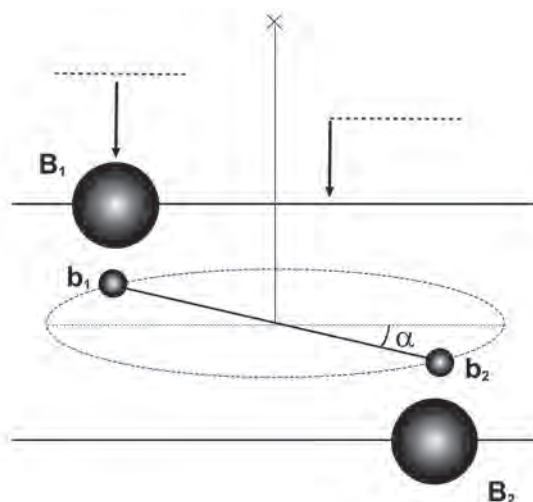


Fig. 3

Situations avant et après rapprochement des deux masses attractives.

7- En utilisant le vocabulaire de l'expérience, fais une phrase en décrivant ce qui a changé entre les deux situations.

.....

.....



Activité expérimentale N° 3

De quoi dépend la gravitation ?

Continuons avec la balance de Cavendish.

Exercice 5

Observe les figures, lis les questions, puis réponds.

Expérience n° 1 : On remplace les grosses masses B_1 et B_2 par des masses plus faibles B'_1 et B'_2 , placées aux mêmes endroits.

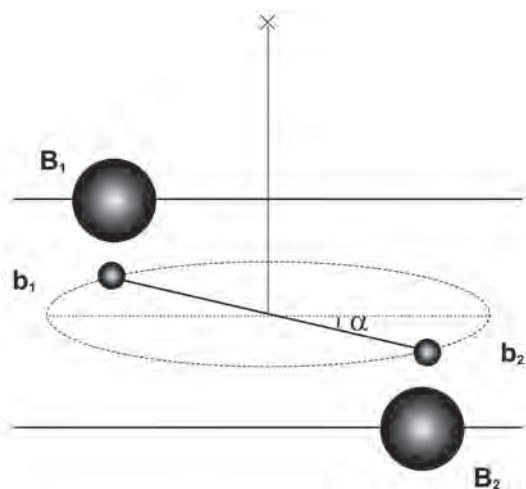


fig. 4

Avec les masses B_1 et B_2

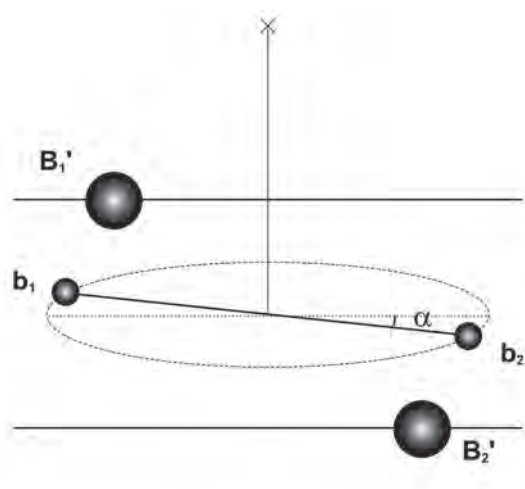


fig. 5

Avec les masses B'_1 et B'_2

1- Rédige une phrase expliquant l'influence des masses sur la gravitation.

.....

.....

2- Complète :

Plus la valeur de la masse attractive (B_1 ou B_2) diminue, plus l'effet de la gravitation

.....

Expérience n° 2 : On approche les masses attractives B_1 et B_2 l'une de l'autre (ce qui les éloigne des deux billes b_1 et b_2) sans changer la valeur des masses.

Observe l'effet obtenu à partir des figures 6 et 7.

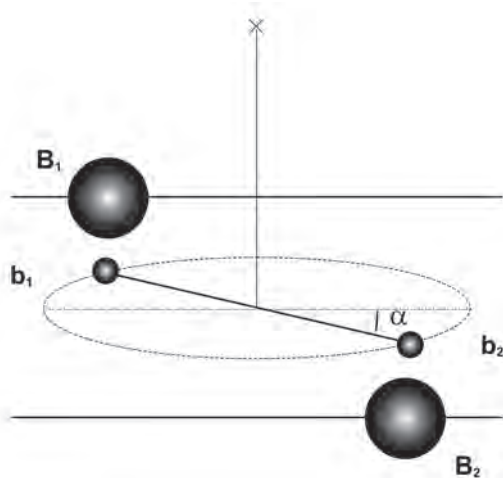


Fig. 6

B1 et B2 en position initiale

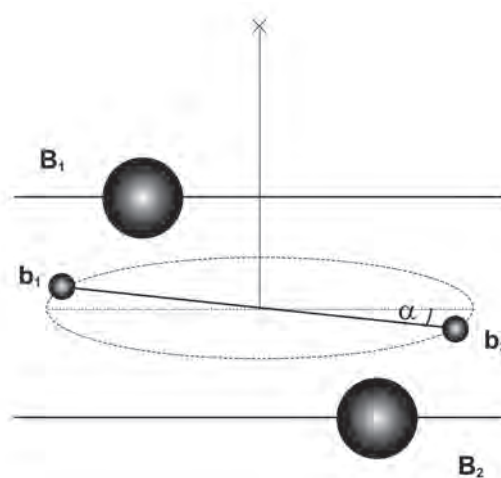


Fig. 7

Après avoir rapproché B1 et B2

3- Rédige une phrase expliquant l'influence des distances sur la gravitation.

.....

.....

4- Complète :

Plus la distance entre les deux masses en interaction augmente, plus l'effet de la gravitation



Étude de document

Lis attentivement le texte ci-dessous, puis fais la recherche sur Internet ou dans un dictionnaire ou une encyclopédie.

L'action attractive de la Terre, des planètes, du Soleil et dans l'Univers

L'action attractive de la Terre

La Terre et la Lune sont le siège d'une action attractive, **la gravitation**.

Cette situation Terre/Lune est comparable à celle de la balance de Cavendish, la Terre jouant alors le rôle de la masse attractive (boule B) et la Lune de la bille (b).

En l'absence d'action attractive de la Terre, la Lune poursuivrait son déplacement en ligne droite.

Cette action attractive étant présente tout autour de la Terre, la trajectoire de la Lune devient quasiment circulaire.

trajectoire de la Lune en l'absence d'attraction provenant de la Terre

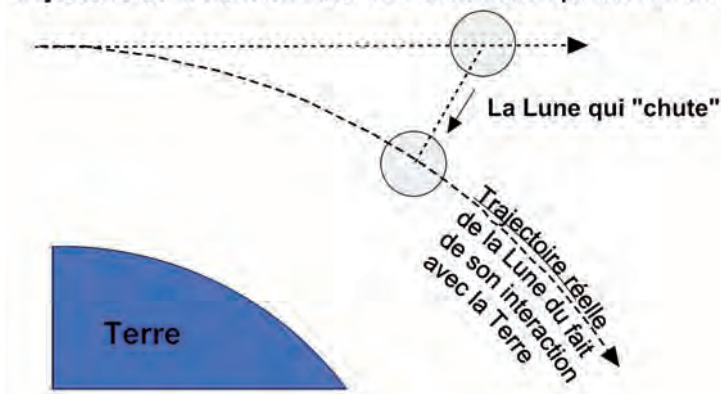


Fig. 8

L'action attractive des planètes

Tout comme la Terre, les autres planètes établissent des actions attractives avec leur environnement proche. Elles constituent dans ce cas les masses attractives.

Les planètes comme la Terre, exercent une action attractive sur les objets proches d'elles.

Le Soleil et l'Univers

Le Soleil concentre à lui tout seul 99 % de la masse du système solaire !

Il devient donc la masse attractive et interagit de ce fait avec l'ensemble des planètes du système solaire.

Le Soleil exerce donc une action attractive sur chaque planète de système solaire.

La gravitation impose alors aux planètes des mouvements de révolution presque circulaires et dans un plan voisin de l'écliptique.

Les étoiles sont regroupées en galaxies et peuvent contenir quelques centaines de milliards d'étoiles.

La matière présente dans une galaxie (incluant aussi les gaz et poussières) est liée gravitationnellement et apparaît comme en orbite autour d'une concentration de masse dont des indices amènent à penser qu'il s'agit de trou noir. Ce trou noir joue alors le rôle de masse attractive à l'échelle de la galaxie.

Fais une recherche sur Internet, dans un dictionnaire ou une encyclopédie pour trouver des illustrations concernant :

- 1- la galaxie NGC 628 (*Indice : elle est située dans la constellation des Poissons*)
- 2- la galaxie M31, c'est-à-dire celle d'Andromède, la plus proche de nous.

Je retiens

- La balance de Cavendish est aussi un exemple d'**action attractive** entre des sphères de masses différentes.
- Cette action attractive entre deux objets qui ont une masse est appelée **la gravitation**.
- La gravitation est une action attractive à distance qui dépend des valeurs des masses des objets en interaction et de la distance qui les sépare.
- La **gravitation gouverne tout l'Univers**, système solaire, étoiles et galaxies.
- La masse attractive, du fait de la gravitation, impose à l'objet de **plus petite masse** un **mouvement de révolution** dans un plan.

Je vérifie mes connaissances

Exercice 6

Coche la case correspondant à la bonne réponse puis vérifie la correction.

	Oui	Non
1- La balance de Cavendish est-elle un exemple d'action attractive ?	☐	☐
2- La balance de Cavendish est le siège d'une action attractive ; est-elle appelée la précipitation ?	☐	☐
3- L'interaction qui s'exerce entre deux corps qui ont une masse se nomme-t-elle la gravitation ?	☐	☐
4- Pour que la gravitation s'établisse, est-ce que les deux corps doivent avoir une masse ?	☐	☐
5- Peut-on dire que le vide interplanétaire subit une action attractive du Soleil ?	☐	☐
6- Notre Galaxie est-elle composée du Soleil et de huit planètes ?	☐	☐
7- La Lune est-elle en interaction avec la Terre ?	☐	☐
8- La gravitation est-elle une action attractive à distance ?	☐	☐
9- Peut-on dire que la gravitation ne dépend pas de la distance entre les objets en interaction qui ont une masse ?	☐	☐
10- Peut-on dire que si la Terre exerce une action à distance sur la Station Spatiale Internationale (ISS), alors l'ISS n'exerce pas d'action sur la Terre ?	☐	☐
11- Est-ce que c'est la masse attractive qui impose à l'objet de plus petite masse un mouvement de révolution dans un plan ?	☐	☐

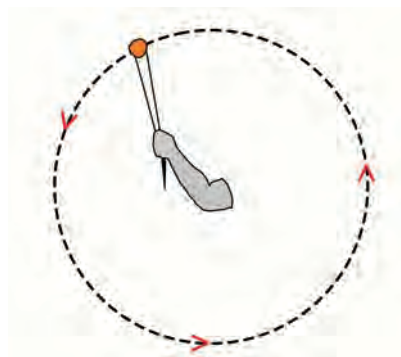
D J'approfondis

Exercice 7

Une fronde est constituée d'un petit sac de cuir où l'on y place une pierre ; l'ensemble est retenu par deux lacets.

Lorsque la fronde est en fonction, la trajectoire de la pierre forme un cercle.

Cette situation est comparable à celle d'une planète en interaction avec le Soleil.



1- Précise les éléments que l'on peut mettre en relation entre la fronde et une planète du système solaire.

.....

.....

.....

L'un des lacets est libéré par le manipulateur alors que la fronde a un mouvement circulaire.

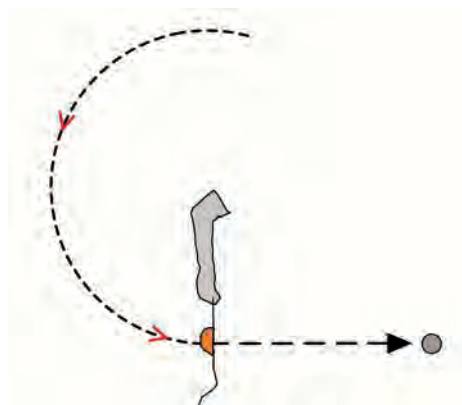
2- Que fait la pierre ? Justifie.

.....

.....

.....

.....



3- Quelle est la limite de cette comparaison entre la fronde et la planète autour du Soleil ? Justifie.

.....

.....

.....

Exercice 8

Lorsque les scientifiques envoient un satellite autour de la Terre, on parle alors de satellite artificiel. Ces satellites permettent d'améliorer nos conditions de vie sur Terre ; ils sont utilisés pour les communications (téléphone, télévision ...), pour la météo, et pour l'observation.

Un satellite est dit géostationnaire si depuis un lieu d'observation de la Terre, celui-ci paraît immobile dans le ciel.

1- Décris le mouvement de la Terre sur une journée.

.....

2- Quel doit-être la forme de la trajectoire d'un satellite pour être géostationnaire ?

.....

3- En combien de temps le satellite parcourt-il sa trajectoire ?

.....

4- Qu'est-ce qui est responsable du mouvement du satellite quand ses moteurs sont éteints ?

.....

.....

Exercice 9

Le phénomène des marées est utilisé pour faire tourner des turbines reliées à des génératrices de courant.

L'usine marémotrice de La Rance, située en Bretagne, est la première usine au monde de ce type. Elle produit 60 % de la production électrique totale de la Bretagne.

1- Quelle est l'origine des marées ?

.....

2- Parmi les moments de la lunaison suivants : premier quartier, pleine lune, dernier quartier, nouvelle lune, lesquels produisent les marées les plus importantes ?

.....

3- Parmi les mots suivants, coche ceux qui s'appliquent à la gravitation.

☐ action attractive

☐ action répulsive

☐ action à distance

☐ action de contact

Cite une observation sur Terre qui permet de justifier ton choix ?

.....

.....

4- Peut-on dire que le fonctionnement d'une usine marémotrice préserve les ressources naturelles de la Terre ? Pourquoi ?

.....

.....

.....

5- Selon toi, l'usine marémotrice a-t-elle un impact sur la faune et la flore de la Rance (fleuve en Bretagne) ?

.....

.....

6- Sur Internet, dans un dictionnaire ou dans une encyclopédie, recherche des illustrations pour te rendre compte de ce que représente l'usine marémotrice de la Rance.

Séance 3

Pourquoi un corps a-t-il un poids ?

A Que vais-je apprendre dans cette séance ?

Je sais déjà

Dans un verre, la surface libre d'un liquide est la zone qui sépare l'eau et l'air.

En 5e, tu as appris que cette surface libre est plane et horizontale pour un liquide au repos.

Tu as vu l'unité de la masse d'un objet dans le système international (le kilogramme de symbole kg), les multiples et sous-multiples de cette unité (la tonne, le gramme).

Tu as aussi vu que la balance (électronique ou non) est l'instrument de mesure des masses.

Ce que je vais apprendre dans cette séance

Dans cette séance, tu vas découvrir l'origine du poids d'un objet, ainsi que l'appareil avec lequel il se mesure.

On étudiera aussi deux effets (ou manifestations) de l'attraction terrestre qui nous permettront de caractériser le poids.

B Je découvre



Activité expérimentale N° 1

Quelle est la différence entre la masse d'un corps et son poids ?

Exercice 10

Étudie ce document puis réponds aux questions.

La balance est l'appareil qui mesure **une quantité de matière**.

La valeur mesurée est exprimée en gramme (g) ou kilogramme (kg).

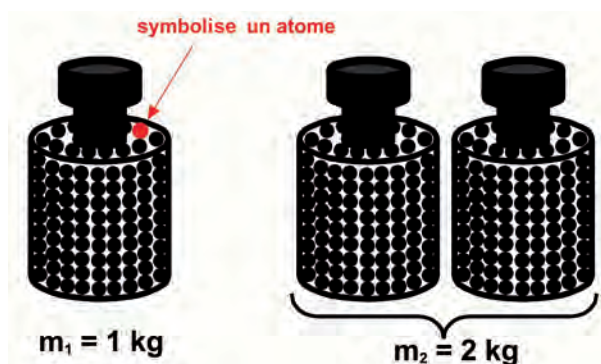
La matière est faite d'atomes.

Plus la quantité d'atomes est importante, plus la quantité de matière augmente et plus la masse augmente.



En doublant le nombre d'atomes, on double donc la masse.

La quantité d'atomes pour un objet ne change pas que l'on soit sur la Terre ou sur la Lune, la masse reste identique.



1- De quoi dépend la masse d'un corps ?

2- De quoi ne dépend pas la masse d'un corps ?



Activité expérimentale N° 2

La mesure du poids d'un corps

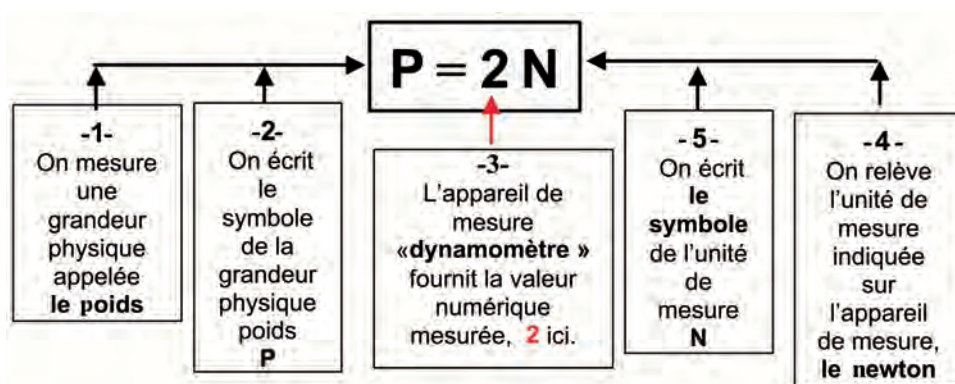
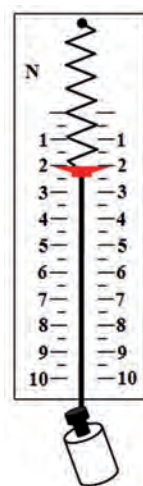
Étudie ce document puis réponds aux questions.

Le **dynamomètre** est l'appareil qui mesure le **poids**.

La valeur mesurée par le dynamomètre est exprimée en **newton (N)**.

Exemple :

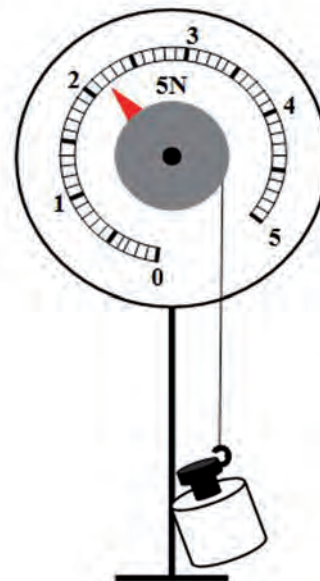
Si deux newtons correspondent au poids relevé par ce dynamomètre, on écrit alors le résultat de la mesure ainsi :



Exercice 11

Observe ce nouveau dynamomètre et réponds aux questions suivantes :

- 1- Quelle est la valeur maximale du poids pouvant être mesurée par ce dynamomètre ?
.....
.....
- 2- Repère deux graduations qui se suivent. À quel poids correspond cet intervalle entre deux graduations ?
.....
.....
- 3- Écris le résultat de cette mesure comme dans l'exemple de l'activité expérimentale n°2.
.....
.....



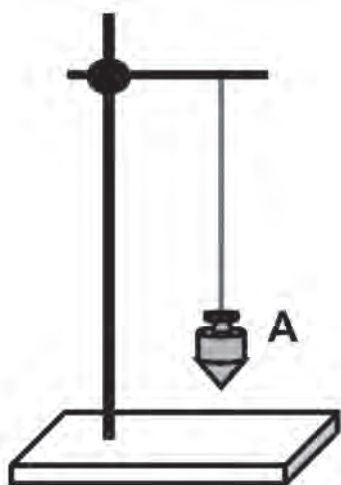
Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.



Activité expérimentale N° 3

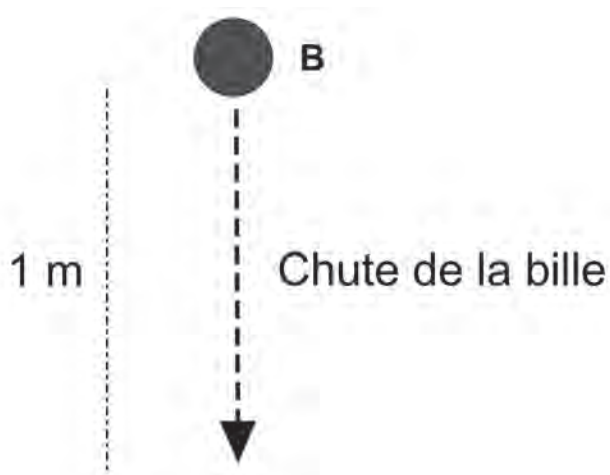
Que produit l'attraction terrestre sur un objet ?

Observation n° 1
Un objet A est suspendu à un fil.



On constate que le fil est **tendu**.

Observation n° 2
On lâche une bille B d'une hauteur de 1 m.



La bille se met en mouvement, « elle **chute** » alors qu'elle n'a été ni poussée, ni lancée.

Le fil tendu et la chute de la bille sont deux **manifestations de la gravitation**.

Exercice 12

En te servant des observations des deux expériences précédentes, réponds aux questions :

1- L'objet A et la bille B subissent une action attractive à distance.

Dans ces deux expériences, identifie la masse attractive.

.....

On va maintenant **caractériser** cette manifestation de la gravitation.

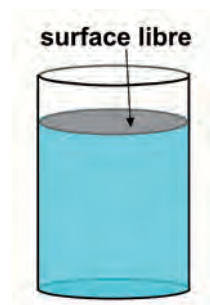
Pour cela, on va utiliser une connaissance de 5e.

2- Dans le récipient, l'eau est au repos.

Comment est sa surface libre ?

.....
.....

Reprenons l'observation n° 1, et plongeons l'objet A dans le récipient.



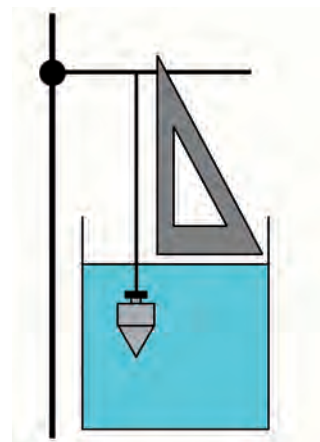
Observe bien la situation schématisée avec l'équerre.

3- En t'aidant de la question 2, rédige une phrase indiquant la direction prise par le fil.

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

L'action attractive exercée par la Terre sur un objet situé à son voisinage s'effectue suivant **une verticale**.

Si le fil cède, l'objet se met en mouvement suivant cette direction verticale et se déplace vers la masse attractive qui définit alors le « **bas** ». On retrouve la situation de l'observation n° 2.



L'outil de maçon « fil à plomb » est d'ailleurs utilisé dans le bâtiment pour monter des murs parfaitement verticaux.

Je retiens

- La **masse d'un corps** est une valeur liée à la quantité de matière qui ne varie pas en fonction du lieu.
- L'unité de **masse** dans le système international est le **kilogramme**, notée **kg**.
- Le **poids** d'un objet est une grandeur physique qui s'exprime en **newton (N)**.
- Le **poids** se mesure avec un dynamomètre.
- Le **poids** est l'action attractive qu'exerce **la Terre** sur tout objet situé à son voisinage.
- Le poids se manifeste par un mouvement de chute pour tout objet mais aussi par la présence d'un **fil tendu** pour un objet suspendu.
- La direction du poids est **verticale** et son sens est **de haut en bas**. On dit que le poids est une action qui s'exerce **verticalement vers le bas**.

Je vérifie mes connaissances

Exercice 13

Coche la case correspondant à la bonne réponse, puis vérifie la correction.

	Oui	Non
1- L'unité de masse du système international est-il le gramme ?	☐	☐
2- L'unité de poids est-elle le newton ?	☐	☐
3- Le symbole du newton est-il n ?	☐	☐
4- L'action du poids d'un objet s'exerce-t-elle selon la verticale du lieu ?	☐	☐
5- Peut-on dire que la masse se mesure avec une balance et s'exprime en newton ?	☐	☐
6- Est-ce qu'on peut affirmer que la masse est liée à la quantité de matière et ne dépend pas du lieu où elle se trouve ?	☐	☐
7- Peut-on dire que le poids se mesure avec un dynamomètre et s'exprime en newton (N) ?	☐	☐
8- Peut-on dire que le poids d'un objet est dû à la gravitation c'est-à-dire à l'attraction exercée par la Terre sur cet objet, et qu'il dépend des valeurs des masses présentes et aussi de la distance qui les sépare ?	☐	☐
9- Peut-on affirmer que la masse d'un objet ne dépend pas de son nombre d'atomes ?	☐	☐
10- Le poids d'un objet est-il l'action à distance exercée par la Terre sur cet objet ?	☐	☐
11- Est-ce que le mouvement de chute est la seule manifestation du poids ?	☐	☐
12- Est-ce que le poids est une action qui s'exerce dans la direction d'une surface plane et horizontale ?	☐	☐
13- Peut-on dire que la direction du poids est horizontale et son sens est de haut en bas ?	☐	☐

Exercice 14

Au XVII^e siècle, le savant anglais Newton parvint à expliquer le mouvement des planètes.

La légende dit que « c'est en regardant tomber une pomme d'un arbre » qu'il eut l'idée de la gravitation.

1- À quoi est due la chute d'une pomme ?

.....

2- Quel effet observe-t-on si la queue d'une pomme cède ?

.....

3- Précise la direction et le sens que prend la pomme.

.....

J'approfondis

Exercice 15

1- Nomme cet instrument de mesure.

.....

2- Quelle grandeur physique mesure-t-il ? Dans quelle unité ?

.....

3- Indique les valeurs mesurées pour les quatre situations.

①

②

③

④

4- La longueur du dynamomètre ① est L_1 , on y suspend un objet de masse m ; sa longueur devient L_1' .

La longueur du dynamomètre ② est L_2 , on y suspend aussi un objet de même masse m ; sa longueur devient L_2' .

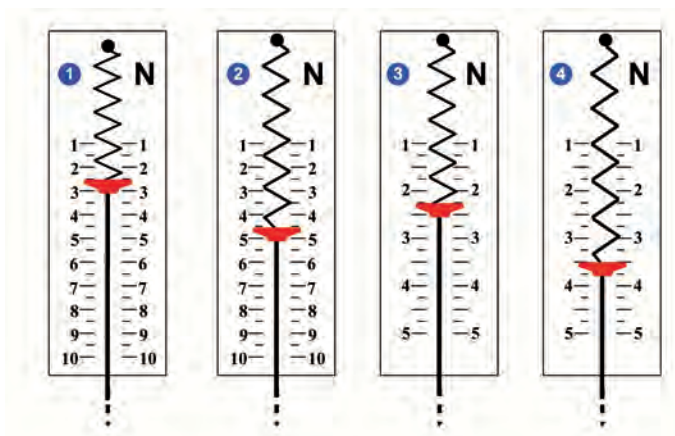
Compare les allongements des deux ressorts. Explique pourquoi.

.....

.....

.....

.....



- 5- On suspend un objet de masse M_3 au dynamomètre ③ et un autre objet de masse M_4 au dynamomètre ④.

Les ressorts des deux instruments s'étirent de la même façon (ils indiquent alors la même valeur).

Que peut-on dire des masses de ces objets ?

.....

.....

.....

.....

Séance 4

Existe-t-il une relation entre le poids et la masse ?

A Que vais-je apprendre dans cette séance ?

Je sais déjà _____

Pour cette séance, tu auras besoin d'utiliser tes connaissances sur la construction d'une représentation graphique à partir des données d'un tableau de valeurs.

Les notions à utiliser sont :

- abscisses et ordonnées,
- utilisation d'une d'échelle,
- graduation et orientation des axes représentant les grandeurs physiques,
- placement des points par couple de coordonnées,
- réalisation du tracé de la représentation graphique suivant la disposition des points (courbe, droite)

Tu auras aussi à appliquer la conversion gramme en kilogramme.

Ce que je vais apprendre dans cette séance _____

Dans cette séance, à partir de mesures de poids, de masses et de la construction d'une représentation graphique, nous allons voir s'il existe une relation mathématique permettant de relier ces deux grandeurs physiques poids et masse.

B Je découvre

Activité expérimentale

La manipulation

Exercice 16

Réponds aux questions posées. Puis étudie la correction.

1- Le matériel

Quel est le nom de l'appareil qui mesure le poids ?

.....

On utilise six masses marquées.

Convertis ces valeurs en kg.

- $m_1 = 50 \text{ g}$ = kg
- $m_2 = 100 \text{ g}$ = kg
- $m_3 = 200 \text{ g}$ = kg
- $m_4 = 300 \text{ g}$ = kg
- $m_5 = 350 \text{ g}$ = kg
- $m_6 = 500 \text{ g}$ = kg



fig. 1
Le montage

2- Le mode opératoire

Les masses m_1 à m_6 sont accrochées successivement au dynamomètre de la figure 1.

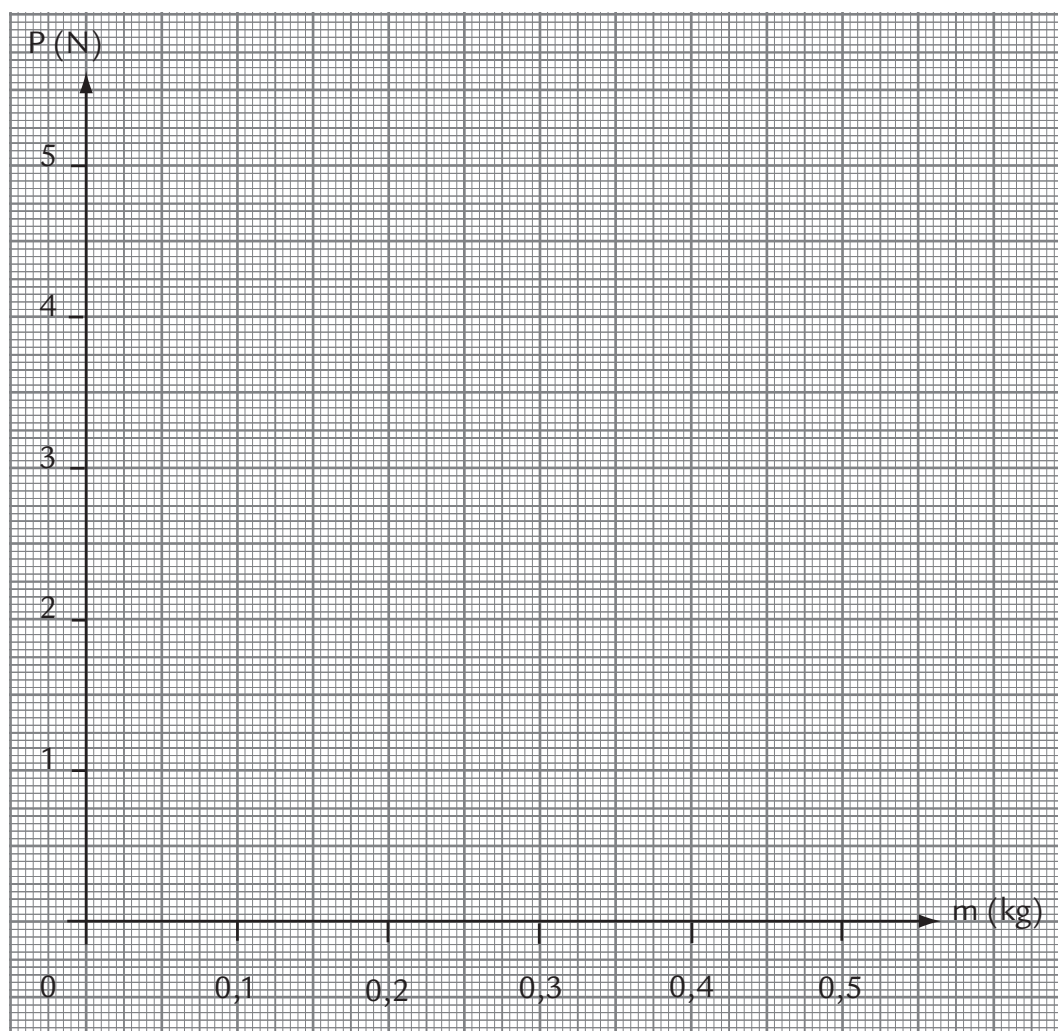
Pour chacune de ces masses, on mesure le poids $P_1, P_2, \dots, P_6$.

Les résultats des mesures sont rassemblés dans le tableau ci-dessous.

3- Les mesures

Masse (kg) m_1 à m_6	0	0,05	0,10	0,20	0,30	0,35	0,50
Poids (N) P_1 à P_6	0	0,5	1,00	1,95	2,90	3,40	4,90
	A_0	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6

4- La représentation graphique : place les points A_0 à A_6 sur le papier millimétré suivant :



Les questions suivantes vont te permettre d'exploiter tes résultats.

Consulte le livret de corrigés avant de continuer.

Exploitation des résultats

Exercice 17

En te servant des résultats de l'exercice 16, réponds aux questions.

1- Comment sont placés les points A_0 à A_6 les uns par rapport aux autres ?

.....

2- Trace la représentation graphique sur le graphique précédent.

3- Cette représentation graphique correspond à une propriété mathématique entre les valeurs du poids et de la masse. Laquelle ?

.....

.....

- 4- Vérifie cette proportionnalité dans le tableau ci-dessous, en **calculant les rapports** $\frac{P}{m}$ pour chacun des points A_1 à A_6 .

Masse (kg)	0	0,05	0,10	0,20	0,30	0,35	0,50
Poids (N)	0	0,5	1,00	1,95	2,90	3,40	4,90
	A0	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆
$\frac{P}{m}$							

- 5- Compare les différentes valeurs calculées de $\frac{P}{m}$.

.....

.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Je retiens

- La **représentation graphique** du poids P en fonction de la masse m est une **droite** qui **passe** par l'origine des axes (**0**).
- Une telle représentation graphique indique que les deux grandeurs physiques **poids P** et **masse m** sont **proportionnelles**.
- La valeur approchée du rapport $\frac{P}{m}$ est de 10 N/kg (lire « newton par kilogramme »).
- Le rapport $\frac{P}{m}$ est noté **g** ; Il est appelé **intensité de la pesanteur**.
- La relation mathématique entre le poids P d'un objet et sa masse m est :

$$P = m \times g$$

avec

P en newton (N)

m en kilogramme (kg)

g en newton par kilogramme (N/kg)

 Je vérifie mes connaissances

Exercice 18

Coche la case correspondant à la bonne réponse puis vérifie la correction.

	Oui	Non
1- Pour mesurer un poids, utilise-t-on une balance ?	☐	☐
2- La représentation graphique du poids P en fonction de la masse m est-elle une droite quelconque ?	☐	☐
3- L'unité de l'intensité de la pesanteur est-elle le kilogramme par newton ?	☐	☐
4- L'écriture « N/kg » se lit-elle « newton par kilogramme » ?	☐	☐
5- La valeur approchée de l'intensité de la pesanteur sur Terre est-elle 10 ?	☐	☐
6- Le rapport $\frac{m}{P}$ est-il appelé intensité de la pesanteur ?	☐	☐
7- Pour différents objets $\frac{P}{m}$ reste-t-il constant ?	☐	☐
8- Deux grandeurs physiques proportionnelles admettent-elles pour représentation graphique une droite passant par l'origine des axes ?	☐	☐
9- Pour un objet donné, la relation liant son poids P , sa masse m , et l'intensité de la pesanteur g est-elle : $m = P \times g$?	☐	☐
10- Dans la relation $P = m \times g$, m est-elle en gramme (g) ?	☐	☐

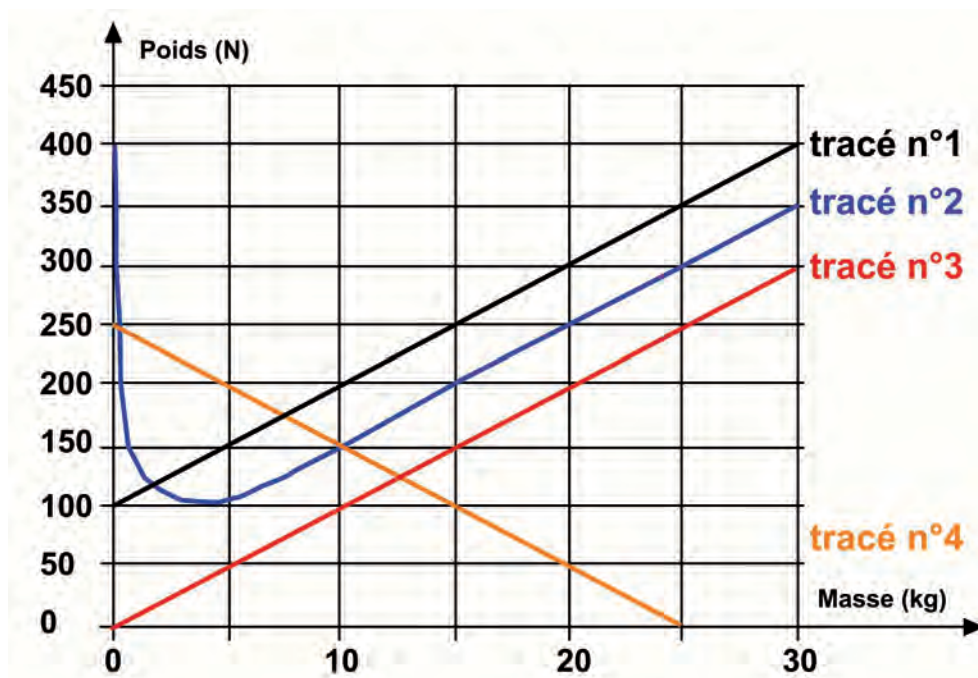
Exercice 19

Complète les éléments manquants du tableau.

poids	masse	Intensité de la pesanteur (N/kg) ou $\frac{N}{kg}$	Est-ce sur Terre ?
47 N			oui
750 N	75 kg		
	$25 \times 10^3 g$	10	
	55 kg	10	
	55 kg	1,6	

Exercice 20

Observe bien les quatre tracés ci-dessous :



- 1- Lesquels correspondent à l'évolution du poids en fonction de la masse ? Justifie.

.....

.....

.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés avant de continuer.

- 2- Retrouve, d'après le tracé n°3, le poids correspondant à une masse de 15 kg.

.....

- 3- Toujours avec le même tracé, retrouve la masse correspondant à un poids de 300 N.

.....

- 4- La valeur obtenue est-elle surprenante ?

.....

.....

- 5- Exprime la relation mathématique entre le poids et la masse d'un objet, en précisant les unités.

.....

.....

.....

D J'approfondis

Exercice 21

1- Nomme g .

.....

2- Que vaut le poids d'un objet ayant une masse de 1 kg, placé au Pôle Sud ?

.....

3- Si l'objet est à Paris, le poids reste-t-il le même qu'au Pôle Sud ?

.....

4- Calcule le poids de cet objet à Paris et à l'équateur.

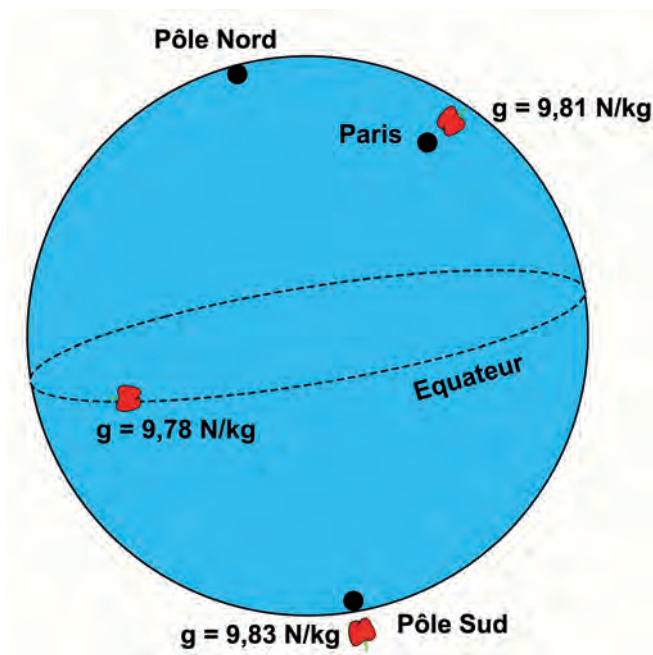
.....

5- Cherche dans un dictionnaire, une encyclopédie ou sur Internet une cause à ces différences de poids pour un même objet.

.....

.....

.....



Exercice 22

Voici les valeurs de l'intensité de la pesanteur pour différentes planètes de notre système solaire.

Planètes	Valeur de g (N/kg)
Mercure	3,7
Vénus	?
Terre	9,8
Mars	3,7

Planètes	Valeur de g (N/kg)
Jupiter	24,8
Saturne	10,4
Uranus	8,9
Neptune	11,2

1- À quoi correspond le poids sur une planète ?

.....

.....

.....

2- Écris la relation entre le poids P et la masse m d'un objet ; précise les unités.

.....

.....

3- Un objet a une masse de 50 kg. Calcule son poids :

- sur Terre :
- sur Mars :
- sur Jupiter :

4- Un objet a un poids de 500 newtons sur Saturne, calcule sa masse.

.....

.....

5- Dans le tableau, il manque la valeur de g sur la planète Vénus.

Calcule sa valeur sachant qu'un objet a une masse de 10 kg et un poids de 88 N.

.....

.....