

Compétences visées

Moyennes
didactiques

Evaluation

- Savoir les multiples et sous-multiples du mètre
- Savoir écrire une longueur sous forme d'écriture scientifique
- Savoir positionner des longueurs sur une échelle des longueurs
- Expliquer pourquoi les planètes gravitent autour du soleil
- Exploiter la loi de la gravitation universelle
- Savoir utiliser la relation entre le poids et la masse d'un objet
- Savoir la relation entre l'intensité g et la hauteur h

- ❖ Le tableau
- ❖ Le pc
- ❖ Data show
- ❖ Activités

Pré-requis

Formative

Sommatrice

- ☐ Les actions mécaniques
- ☐ Principe d'interactions mutuelles
- ☐ Notion de force
- ☐ Investir les résultats des activités intégrées
- ☐ Exercices 1, 2, 3, et 4 de la série 1
- ☐ **Devoir surveillé 1 semestre 1**

Situation d'apprentissage

Le contenu

Activités du
professeurActivités des
élèves

- ☐ Poser des questions sur l'unité internationale de la longueur et son symbole
- ☐ Donner le tableau ci-contre
- ☐ Donner l'ordre de grandeur d'un nombre positif
- ☐ Donner la définition de l'échelle de longueurs
- ☐ Donner le principe des interactions

- ☐ Répondre aux questions
- ☐ Donner quelques multiples et sous-multiples du mètre
- ☐ Proposer quelques longueurs connues
- ☐ Donner la définition de l'écriture scientifique
- ☐ Remplir le tableau ci-contre
- ☐ Classer les longueurs précédentes dans cette échelle

I. Echelle de longueurs

1. Multiples et sous-multiples du mètre (m) (10 min)

L'unité de la longueur dans le système international est le mètre, noté m. Le tableau suivant montre quelques multiples et sous-multiples du mètre :

Nom	Multiples				Sous-multiples				
	Téra	Giga	Méga	Kilo	Mili	Micro	Nano	Pico	Femto
symbole	T	G	M	k	m	μ	n	p	f
Valeur en (m)	10^{12}	10^9	10^6	10^3	10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}	10^{-12}	10^{-15}

Exemple de quelques longueurs : (5 min)

- ✓ Rayon de la terre : 6400 km
- ✓ Distance moyenne entre la terre et la lune : 384000 km
- ✓ Diamètre d'un globule rouge : $7 \mu\text{m}$
- ✓ Longueur d'une porte : 2 m

2. Ordre de grandeur (15 min)

La notation scientifique est l'écriture d'un nombre sous la forme suivante : $a \cdot 10^n$

Avec a : nombre décimal $1 \leq a < 10$ et n : entier positif ou négatif

- ❖ Si $a \leq 5$ alors l'ordre de grandeur du nombre est 10^n
- ❖ Si $a > 5$ alors l'ordre de grandeur est 10^{n+1}

Exemple : (30 min)

distance		écriture scientifique	ordre de grandeur
Terre-Lune	384 000 km	$3,84 \cdot 10^8 \text{ m}$	10^8 m
Rayon atome d'hydrogène	0,105 nm	$1,05 \cdot 10^{-10} \text{ m}$	10^{-10} m
Diamètre d'un globule rouge	$7 \mu\text{m}$	$7 \cdot 10^{-6} \text{ m}$	10^{-5} m
Dimension d'une molécule	2 nm	$2 \cdot 10^{-9} \text{ m}$	10^{-9} m
Rayon de la Terre	6400 km	$6,4 \cdot 10^6 \text{ m}$	10^7 m
Taille d'un homme	170 cm	$1,70 \text{ m}$	$10^0 = 1 \text{ m}$

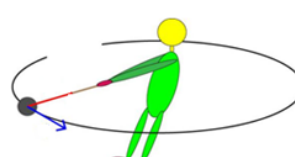
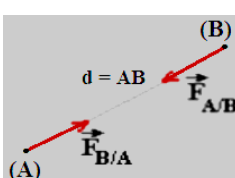
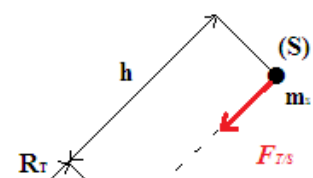
3. Echelle de longueurs (20 min)

L'échelle de longueurs est un axe gradué en puissance de nombre 10, permet de classer les longueurs de l'infiniment petit (les atomes...) vers l'infiniment grand (les étoiles, les planètes...)

II. Principe des interactions mutuelles (15 min)

On considère deux ressorts (1 et 2) fixés par deux porteurs, et connectés entre-eux en point O, comme le schéma suivant montre. Il y'a une interaction mutuelle entre les deux ressorts en point O, c-à-d que les deux forces $\vec{F}_{1/2}$ et $\vec{F}_{2/1}$ ont :

- ✓ Même direction : la droite (AB)

☐ Donner l'activité ☐ Expliquer l'activité	☐ Donner les caractéristiques des deux forces ☐ Tracer ces deux forces	✓ Même intensité : $F_{1/2} = F_{2/1}$ ✓ Sens opposés : $\vec{F}_{1/2} = - \vec{F}_{2/1}$ III. Interactions gravitationnelles Activité : notion de gravitation universelle (20 min) Isaac Newton (physicien anglais) supposa que les corps s'attirent entre eux à cause de leurs masses, et que l'intensité de la force d'attraction dépend de la distance séparant ces corps. Les planètes tournent autour du soleil du fait que la masse de ce dernier est la plus grande dans le système solaire, de même la lune tourne autour de la terre du fait que la masse de la terre est supérieure à celle de la lune. Le mouvement des planètes est analogue au mouvement de caillou sur la figure. 
☐ Donner la définition	☐ Répondre aux questions de l'activité ☐ Donner le principe d'interactions gravitationnelles	1. Expliquer physiquement pourquoi le caillou tourne autour de l'homme ? 2. Si le fil est coupé, le caillou conserve-t-il son orbite circulaire ? 3. Interpréter le mouvement de la lune autour de la terre en se basant sur une analogie avec le mouvement de Caillou ? 4. Comment expliquer la cohésion du système solaire ? 5. D'après Newton, quelle est la cause de cette attraction universelle ? 1. Définition (10 min) Deux corps A et B sont en interaction gravitationnelle, s'ils exercent mutuellement, l'un sur l'autre des forces d'attraction dues à leurs masses. 2. Expression de la force de gravitation (loi de Newton) (25 min) Deux corps ponctuels A et B de masses m_A et m_B séparés par une distance d, exercent l'un sur l'autre des forces d'interactions gravitationnelles attractives $\vec{F}_{A/B}$ et $\vec{F}_{B/A}$ ayant : ✓ même droite d'action : droite (AB) ✓ des sens opposés : vers le corps qui applique la force 
☐ Donner la remarque	☐ Donner les caractéristiques de $\vec{F}_{A/B}$ et $\vec{F}_{B/A}$ basant sur le principe d'interactions mutuelles	✓ même intensité : $F_{A/B} = F_{B/A} = G \frac{m_A \cdot m_B}{d^2}$ G : constante de gravitation universelle, sa valeur dans le (S.I) est $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ Remarque : Cette loi est aussi valable pour des corps volumineux. C'est le cas des planètes et des étoiles, dans ce cas la distance d est celle qui sépare leurs centres.  Exercice d'application (20 min) 3. Interaction gravitationnelle attractive entre la terre et un corps ponctuel (15 min) Tout corps ponctuel (S) de masse m_s situé à une hauteur h du sol, soumis à une force de gravitation terrestre dont l'intensité est : $F_{T/S} = F_{S/T} = G \frac{M_T m_s}{(R_T + h)^2}$ M_T : masse de la terre 
☐ Donner la figure ci-contre	☐ Répondre à l'exercice	

☐ Poser la question Est-ce-que l'intensité du poids est toujours constant ? ☐ Supervision et orientation	☐ Essayer de donner l'expression de l'intensité de la force d'attraction terrestre en fonction des grandeurs présentées dans la figure ☐ Donner la définition du poids et ses caractéristiques ☐ Répondre à la question ☐ Avoir connaître qu'il existe une relation entre g et la hauteur h ☐ Trouver la relation entre l'intensité de pesanteur g et la hauteur h d'un corps par rapport à la surface de la Terre	R_T : rayon de la terre IV. Poids d'un corps 1. Définition (15 min) Le poids $\vec{P}$ d'un corps est la force d'attraction qu'il subit lorsqu'il est situé à la surface de la Terre. Il est donné par la relation suivante : $\vec{P} = m\vec{g}$ - Caractéristiques du poids Les caractéristiques du poids sont : - Point d'application : centre de gravitation du corps - Direction : la verticale - Sens : de haut en bas (vers le centre de la Terre) - Intensité : $P = m g$ 2. Expression de l'intensité de la pesanteur g (30 min) On peut considérer que le poids $\vec{P}$ d'un objet est égal à la force de gravitation $\vec{F}$ exercée par la Terre sur cet objet, et on écrit : $P = F = m g \qquad \text{avec} \qquad F = G \frac{M_T m}{(R_T + h)^2}$ Donc : $m g = G \frac{M_T m}{(R_T + h)^2}$ Alors l'expression de l'intensité de la pesanteur est : $g = G \frac{M_T}{(R_T + h)^2} \quad (1)$ Cette relation montre que l'intensité de la pesanteur g varie avec l'altitude à la surface de la terre ($h = 0$), l'intensité de la pesanteur est notée : $g_0 = G \frac{M_T}{R_T^2} \approx 9,81 \text{ N.kg}^{-1} \quad (2)$ à partir de (1) et (2), on déduit que : $g = g_0 \frac{R_T^2}{(R_T + h)^2}$
---	---	--