



Niveau : Cycle 4 niveau 3^e

Extrait du Programme traité

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et d'outils pour l'élève	Horaires prévus
<p>Caractériser le mouvement d'un objet</p> <p>Description de la trajectoire et des variations de la vitesse</p> <p>Utiliser la relation liant vitesse, distance et durée dans le cas d'un mouvement simple</p> <p>Vitesse : direction, sens et valeur</p> <p>Identifier différentes formes d'énergie</p> <p>Relation de l'énergie cinétique $E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$</p> <p>Unité d'énergie</p> <p>Identifier les interactions mises en jeu (de contact ou à distance)</p> <p>Modéliser les interactions par des forces</p> <p>Associer la notion d'interaction à la notion de force</p> <p>Exploiter l'expression littérale scalaire de la loi de gravitation universelle, la loi étant fournie.</p> <p>Force : point d'application, direction, sens et valeur</p> <p>Force de pesanteur et son expression $P = mg$</p>	<p>Objectifs</p> <p>Découvrir le vocabulaire spécifique à l'étude des mouvements.</p> <p>Calculer des vitesses et apprendre à représenter la vitesse sur un schéma</p> <p>Déterminer la formule qui permet de calculer l'énergie cinétique d'un objet en mouvement</p> <p>Identifier les interactions mises en jeu dans le système solaire et représenter un diagramme des interactions.</p> <p>Déterminer la valeur de la force de gravitation qui met en mouvement le base-jumper et la représenter.</p> <p>Réaliser des mesures de masse (avec une balance) et de poids (avec un dynamomètre) afin de déterminer la relation mathématique qui existe entre ces deux grandeurs.</p>	<p>Chapitre 1</p> <p>4 heures pour les activités et le cours</p> <p>1 heure pour le QCM et les révisions</p> <p>1 heure pour l'évaluation</p> <p>Chapitre 2</p> <p>6 heures pour le cours et les activités</p> <p>1 heure pour l'évaluation-bilan et le QCM</p>

Notions abordées dans l'objet d'étude

Pour le CYCLE 4

Transformations physiques	
Conservation de la masse	
Variation du volume	
Températures de changement d'état	
Espèces chimiques et mélanges – corps pur	
Mélanges (notion de solubilité/miscibilité)	
Description microscopique de la matière	
Transformations chimiques	
× Structure du système solaire / Univers	
Formation du système solaire / Univers	
× Mouvements rectilignes et circulaires	
× Mouvements et vitesse	
× Actions de contact et à distance - Modélisation	
Energie, sources et formes	
Energie, transferts - conversion - conservation	
× Energie potentielle – Energie cinétique ($1/2 mv^2$)	
Electricité, circuits et schématisation	
Electricité, lois intensité, tension, résistance	
Electricité, Puissance et énergie	
Son, sources, propagation	
Lumière, sources, propagation	
Transport de l'information	

Objectif visé	Connaissances et compétences associées
Chapitre 1 : ETUDE DES MOUVEMENTS DANS LE SPORT	
<p>Activité 1 : Comment caractériser un mouvement ?</p> <p>Réinvestir le vocabulaire spécifique à l'étude des mouvements en étudiant des exemples de chronophotographies</p>	<p>Caractériser le mouvement d'un objet</p> <p>Description de la trajectoire et des variations de la vitesse</p>
<p>Activité 2 : Battre le record du monde de vitesse à ski</p> <p>Calculer la vitesse d'un skieur et apprendre à représenter la vitesse sur un dessin par un segment fléché</p>	<p>Utiliser la relation liant vitesse, distance et durée dans le cas d'un mouvement simple</p> <p>Vitesse : direction, sens et valeur</p>
<p>Activité 3 : La formule de l'énergie cinétique</p> <p>Déterminer la formule qui permet de calculer l'énergie cinétique d'un objet en mouvement</p>	<p>Identifier l'énergie cinétique</p> <p>Relation de l'énergie cinétique $E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$</p> <p>Unité d'énergie</p>
<p>QCM : 5 minutes</p> <p>Evaluation bilan : 50 minutes</p>	
Chapitre 2 : INTERACTIONS ET FORCES	
<p>Activité 1 : La gravitation universelle</p> <p>Identifier les interactions mises en jeu dans le système solaire et représenter un diagramme des interactions.</p>	<p>Identifier les interactions mises en jeu (de contact ou à distance)</p>
<p>Activité 2 : Le BASE-jump – Les sauteurs de l'extrême</p> <p>Déterminer la valeur de la force de gravitation qui met en mouvement le base-jumper et la représenter.</p>	<p>Modéliser les interactions par des forces</p> <p>Associer la notion d'interaction à la notion de force</p> <p>Exploiter l'expression littérale scalaire de la loi de gravitation universelle, la loi étant fournie.</p> <p>Force : point d'application, direction, sens et valeur</p>
<p>Activité 3 : Relation entre poids et masse</p> <p>Réaliser des mesures de masse (avec une balance) et de poids (avec un dynamomètre) afin de déterminer la relation mathématique qui existe entre ces deux grandeurs.</p>	<p>Force de pesanteur et son expression $P = mg$</p>
<p>Evaluation de mobilisation de connaissances 1</p> <p>1h</p>	

OBJET D'ÉTUDE 1 : Sports et sciences**Chapitre 1 : Etude des mouvements dans le sport****Activité n°1 : Comment caractériser un mouvement ?**

Niveau	3 ^e
Compétences travaillées	Utiliser le vocabulaire spécifique
Attendus de fin de cycle	Caractériser un mouvement
Connaissances et capacités	Caractériser le mouvement d'un objet » Mouvements rectilignes et circulaires » Mouvements uniformes et mouvement dont la vitesse varie au cours du temps en direction ou en valeur
Description de l'activité et travail réalisé par les élèves	Lecture à voix haute du document 1 Questionnement sur les pré-requis et le vocabulaire déjà connus par les élèves Travail sur les deux premières questions et correction. Lecture à voix haute du document 2 et explication supplémentaire. Travail sur la troisième question et correction Bilan : Vocabulaire pour décrire la trajectoire et les variations de vitesse
Pré-requis	Cycle 3 : Mouvements rectilignes et circulaires / Mouvements uniformes Cycle 4 : Mouvements dont la vitesse varie au cours du temps en direction ou en valeur
Durée	Activité + correction + bilan : 1h
Matériel	Pas de matériel
Liens photos	

Activité 1 – Comment caractériser un mouvement ?

Domaine	Compétence travaillée	A	B	C	D
1	Utiliser le vocabulaire spécifique				

Objectif : Découvrir le vocabulaire spécifique à l'étude des mouvements.

Document 1 – Le vocabulaire

Pour caractériser le mouvement d'un objet, il faut lui associer deux qualificatifs : l'un qui précise la trajectoire et l'autre qui précise les variations de sa vitesse.

Trajectoire d'un objet : Ensemble des positions occupées par un objet se déplaçant dans l'espace au cours du temps.

Vitesse d'un objet : Grandeur physique permettant d'évaluer la rapidité à laquelle se déplace un objet au cours du temps

A l'aide des différents documents proposés, répondez aux questions suivantes. Attention :

- **A rédiger correctement vos réponses**
- **A préciser le numéro du document que vous avez utilisé pour répondre.**

1 - Reliez à la règle les observations correspondantes à chaque adjectif qualifiant le mouvement

<u>Observations</u>	
La vitesse ne change pas	•
La vitesse augmente	•
La vitesse diminue	•
La trajectoire est une droite	•
La trajectoire est un cercle	•
La trajectoire est quelconque	•

<u>Adjectifs</u>	
•	Le mouvement est rectiligne
•	Le mouvement est curviligne
•	Le mouvement est accéléré
•	Le mouvement est ralenti
•	Le mouvement est uniforme
•	Le mouvement est circulaire

2 – Dans le tableau de droite (ci-dessus), **surlignez** en vert les mots associés à la trajectoire et en bleu ceux associés à la vitesse.

Document 2 – La chronophotographie

La chronophotographie permet d'étudier un mouvement en prenant des photographies à intervalle de temps régulier et en réunissant les clichés sur le même document

Document 3 – Exemples d’objets en mouvement

4 chronophotographies d’objets en mouvement

3 – Pour les 4 exemples du document 3, **décrivez** les mouvements en indiquant les deux qualificatifs expliqués dans le document 1.

OBJET D'ÉTUDE 1 : Sports et sciences**Chapitre 1 : Etude des mouvements dans le sport****Activité n°2 : Battre le record du monde de vitesse à ski**

Niveau	3 ^e
Compétences travaillées	Produire et utiliser des représentations : représenter une vitesse Mener des calculs Communiquer des résultats en utilisant les symboles des grandeurs et des unités
Attendus de fin de cycle	
Connaissances et capacités	Utiliser la relation liant vitesse, distance et durée (dans le cas d'un mouvement <u>accélééré</u>)
Description de l'activité et travail réalisé par les élèves	Distribution de la fiche compétence : Mener des calculs et communiquer les résultats Projection du document pour expliquer la signification des temps intermédiaires Rappel sur les grandeurs et sur les unités utilisées mais pas la formule de la vitesse. Travail des élèves : je redonne parfois la formule mais la plupart des élèves s'en souviennent : le plus gros du travail porte sur l'écriture des calculs et des résultats. Bilan : Formule de la vitesse $v = d/t$ en unités associées aux grandeurs
Pré-requis	Utiliser la relation liant vitesse, distance et durée dans le cas d'un mouvement uniforme
Durée	Activité + bilan : 1h
Matériel	Expliciter le matériel nécessaire à l'activité et dans le cas d'un matériel nouveau ou numérique, proposer plusieurs exemples possibles
Liens photos	Livre 4 ^e me Hatier Collection Microméga page 94

Activité 2 – Battre le record du monde de vitesse à ski

Domaine	Compétences évaluées	A	B	C	D
1S	Produire et utiliser des représentations : représenter une vitesse				
4	Mener des calculs				
	Communiquer des résultats en utilisant les symboles des grandeurs et des unités				

Objectif : Calculer des vitesses et apprendre à représenter la vitesse sur un schéma

Lors d'un entraînement, le skieur part du haut de la piste d'élan. Il est chronométré tout au long de la descente, et les temps de passage intermédiaires sont relevés tous les 100 m.

Photo d'un skieur avec indication des temps intermédiaires et positionnement des intervalles A, B et E

- 1 - Quelle distance parcourt le skieur entre deux temps de passage intermédiaire ?
 - 2 - Combien de temps met le skieur pour parcourir la portion A de la piste ? Et la portion B ?
 - 3 - Calculez la vitesse moyenne du skieur sur chaque portion de sa trajectoire. Exprimez le résultat en m/s.
 - 4 - On représente la vitesse par un segment fléché qui indique la direction et le sens du mouvement, et dont la longueur est proportionnelle à la valeur de la vitesse.
- Justifiez la représentation de la vitesse du skieur sur la portion E sachant que 1 cm représente 20 m/s.

Activité complémentaire : Exprimez les vitesses du skieur en km/h. Déterminez une relation qui permette de passer des vitesses exprimées en m/s aux vitesses exprimées en km/h

Compétences : Mener un calcul / Communiquer vos résultats

- 1 – Ecrire la formule et éventuellement la modifier en fonction de la grandeur à calculer (calcul littéral)
- 2 – Remplace les lettres par leurs valeurs
- 3 – Calculer
- 4 – Ecrire le résultat en précisant l'unité
- 5 – Conclure par une phrase

OBJET D'ÉTUDE 1 : Sports et science

Chapitre 1 : Etude des mouvements dans le sport

Activité n°3 : La formule de l'énergie cinétique

Niveau	3 ^e
Compétences travaillées	Mener des calculs Tracer un graphique Reconnaître une relation de proportionnalité
Attendus de fin de cycle	Identifier les sources d'énergie. Unité d'énergie
Connaissances et capacités	Identifier les différentes formes d'énergie : cinétique ($E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$)
Description de l'activité et travail réalisé par les élèves	Distribution de l'activité, lecture du document 1 pour identifier l'énergie cinétique et l'unité de l'énergie : Ecriture du bilan : Nature de l'énergie cinétique et unité [le Joule] Distribution d'une fiche-méthode : Reconnaître et utiliser une relation de proportionnalité [+ lien avec le cours de mathématiques sur les pré-requis] Travail élèves + correction de la 1 ^{ère} question pour revoir la présentation des calculs et celle des résultats Distribution d'une 2 ^{ème} fiche méthode : Tracé d'une représentation graphique Travail élèves Distribution du graphique corrigé avec vérification des différents items de la fiche méthode Recherche de la méthode pour trouver la relation donnant l'énergie cinétique Bilan : formule de l'énergie cinétique avec unités
Pré-requis	Savoir identifier les différentes formes d'énergie.
Durée	2 h
Matériel	
Liens photos	

Activité 3 – La formule de l'énergie cinétique

Domaine	Compétence travaillée	A	B	C	D
4	Mener des calculs				
4	Tracer un graphique				
4	Reconnaître une relation de proportionnalité				

Objectif : Déterminer la formule qui permet de calculer l'énergie cinétique d'un objet en mouvement

Doc 1 – L'énergie cinétique

L'énergie cinétique est l'énergie liée au mouvement d'un objet. Comme toutes les énergies, son unité est le Joule

On a indiqué dans le tableau ci-dessous les énergies cinétiques de différents véhicules

Energie cinétique à 50 km/h				
Type de véhicule	moto	voiture	camionnette	camion
Masse (en kg)	100	1000	5000	19000
Energie cinétique (en J)	9 645	96 450	482 250	1 832 550

1 - **Montrez** par des calculs que l'énergie cinétique et la masse sont deux grandeurs proportionnelles.

Au cours d'un contre la montre, on a mesuré la vitesse et l'énergie cinétique d'un cycliste professionnel.

Masse (kg)	80	80	80	80	80	80	80
v^2 (m ² /s ²)	0	56,25	100	156,2	225	306,2	400
Ec (J)	0	2250	4000	6248	9000	12248	16000

Cycliste faisant un contre la montre

Doc 3 - Valeurs numériques

Doc 2 – Course contre la montre

2 - **Représentez** les variations de l'énergie cinétique en fonction du carré de la vitesse.

Vous prendrez comme échelle :

1. En abscisses (horizontalement) : 1 cm → 50 m²/s²
2. En ordonnées (verticalement) : 1 cm → 2000 J

3 - **Expliquez** si l'énergie cinétique et la vitesse sont deux grandeurs proportionnelles

4 - A l'aide des valeurs indiquées dans le document 3, **déterminez** quelle est l'expression mathématique de l'énergie cinétique.

- $Ec = \frac{1}{2} \times m \times v^2$

 $Ec = 2 \times m \times v^2$

 $Ec = m \times v^2$

Vos calculs doivent être indiqués sur votre feuille

Compétence : Reconnaître et utiliser une relation de proportionnalité

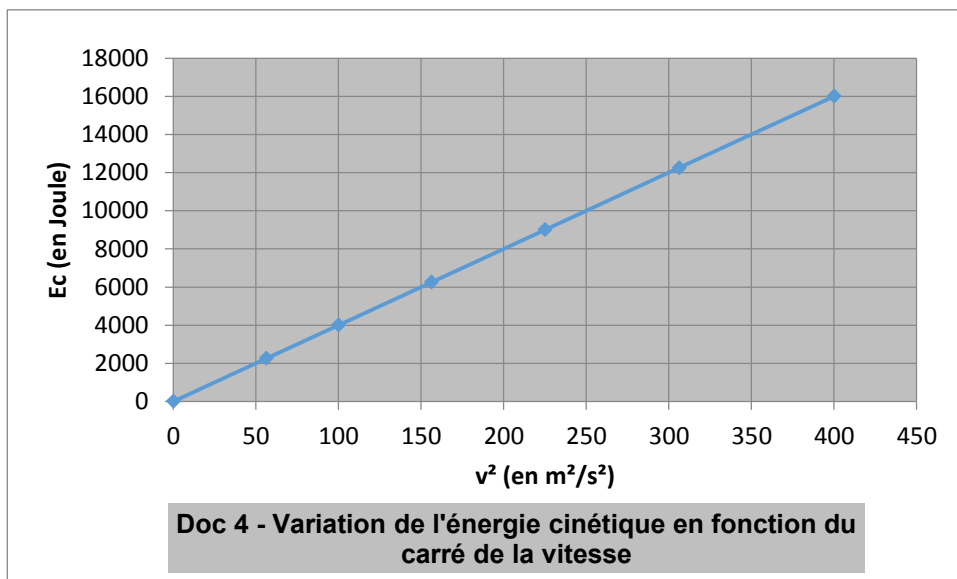
Il existe deux méthodes pour savoir si deux grandeurs sont proportionnelles

- 1 - Diviser une grandeur par l'autre et regarder si vous trouvez toujours la même valeur
- 2 - Tracer la représentation graphique de l'évolution d'une grandeur par rapport à l'autre et vérifier que vous obtenez une droite qui passe par l'origine

Vous pouvez ensuite utiliser la relation de proportionnalité en calculant directement une valeur à partir de l'autre

Compétence : Tracer un graphique

- 1 - Tracer deux axes perpendiculaires l'un à l'autre
- 2 - Indiquer sur chaque axe le nom de la grandeur
- 3 - Utilisez les échelles pour graduer vos deux axes.
- 4 - Placez les points. S'ils semblent alignés, tracez une droite à la règle le plus proche possible de tous les points.



OBJET D'ÉTUDE 1 : Sports et sciences**Chapitre 1 : Etude des mouvements dans le sport**

Attendus de fin de cycle	Caractériser un mouvement
Connaissances et capacités	Caractériser le mouvement d'un objet » Mouvements rectilignes et circulaires » Mouvements uniformes et mouvement dont la vitesse varie au cours du temps en direction ou en valeur Utiliser la relation liant vitesse, distance et durée (dans le cas d'un mouvement <u>accélééré</u>) Identifier les différentes formes d'énergie : cinétique ($E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$)
Evaluation bilan chapitre 1	
Niveau	3 ^e
Type d'évaluation	Mobilisation de connaissances. Activités
Compétences travaillées	Utiliser le vocabulaire spécifique Produire et utiliser des représentations : représenter une vitesse Mener des calculs / Communiquer des résultats en utilisant les symboles des grandeurs et des unités Tracer un graphique Reconnaître une relation de proportionnalité
Attendus pour l'évaluation	Les élèves doivent respecter les différents items donnés dans les fiches « compétence » distribuées au cours du chapitre Pour la compétence représenter une vitesse, les élèves ne peuvent pas obtenir le niveau A, d'où la case noircit dans le tableau
Durée	1h

Evaluation-bilan chapitre 1 - Etude des mouvements

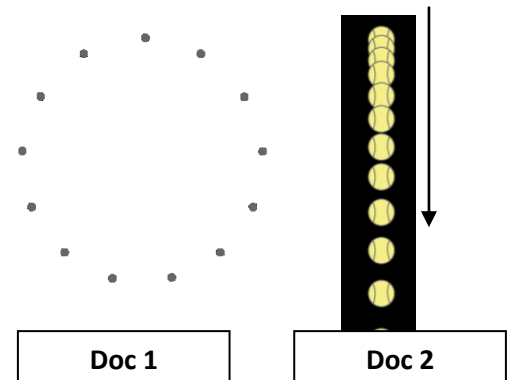
Domaine	Compétence travaillée	A	B	C	D
4	Pratiquer le calcul				
1	Représenter une vitesse				
1	Reconnaître une relation de proportionnalité				
1	Utiliser le vocabulaire spécifique				
1	Communiquer les résultats				
1	Tracer un graphique				

1^{ère} partie : Etude d'un mouvement

On a réalisé ci-contre la chronophotographie de deux objets en mouvement

1 - Rappelez comment on réalise une chronophotographie

2 - Décrivez les mouvements étudiés en utilisant le vocabulaire spécifique

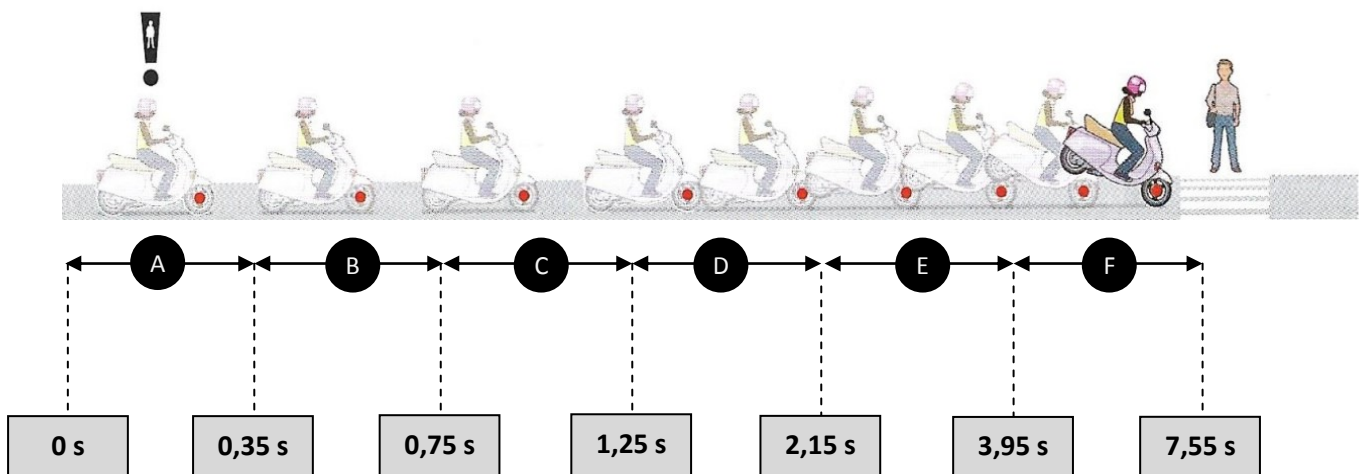


2^{ème} partie : Les vitesses

Afin d'améliorer les dispositifs de sécurité équipant les scooters, on réalise des freinages d'urgence qui sont étudiés par les constructeurs.

Le document 3 montre les différentes positions du scooter entre le moment où le conducteur perçoit l'obstacle et l'arrêt définitif.

Les temps de passage intermédiaires sont relevés tous les 5 m. et les temps intermédiaires sont notés dans les rectangles.



- 1 - **Indiquez** la distance parcourue par le scooter entre deux temps de passage intermédiaire.
- 2 - **Précisez** le temps mis par le scooter pour parcourir la portion A de la piste, puis celui mis pour parcourir la portion F.
- 3 - **Calculez** la vitesse moyenne du scooter sur la portion A.
- 4 - **Représentez** la vitesse du scooter sur la portion A sachant que 1 cm représente 10 m/s.

3^{ème} partie : L'énergie cinétique

On a réuni dans le tableau ci-dessous les variations de l'énergie cinétique d'un cycliste de masse 80 kg en fonction de sa vitesse.

Energie cinétique (en J)	1000	2000	4000	9000	16000
Vitesse (en m/s)	5	7	10	15	20
Vitesse au carré (en m ² /s ²)	25	50	100	225	400

1 - **Montrez** par des calculs que l'énergie cinétique et la vitesse ne sont pas des grandeurs proportionnelles

2 - **Tracez** la représentation graphique de l'énergie cinétique en fonction de la vitesse au carré.

Vous prendrez comme échelle :

- En abscisses (horizontalement) 1 cm → 50 m²/s²
- En ordonnées (verticalement) 1 cm → 2000 J

3 - **Justifiez** alors que l'énergie cinétique et la vitesse au carré sont deux grandeurs proportionnelles.

4 - **Calculez** l'énergie cinétique d'un autre cycliste roulant à la vitesse de 20 m/s mais de masse 90 kg.

Activité complémentaire : Exprimez la vitesse calculée à la question 3 de la 2^{ème} partie en kilomètre par heure.

OBJET D'ÉTUDE 1 : Sport et sciences**Chapitre 2 : Interactions et forces****Activité n°1 : La gravitation universelle**

Niveau	3 ^e
Compétences travaillées	Rédiger vos réponses Extraire, organiser, traiter l'information utile Produire et utiliser des représentations : Compléter un diagramme objet-interaction
Attendus de fin de cycle	
Connaissances et capacités	Identifier les interactions mises en jeu (de contact ou à distance)
Description de l'activité et travail réalisé par les élèves	Faire un rappel des pré-requis sur le Système Solaire. Travail élèves sur les questions (préparer une vidéo d'un lanceur de marteau pour expliquer l'analogie avec le mouvement des planètes autour du Soleil) Correction des 4 premières questions par les élèves Bilan : Reprise du diagramme interaction, explicitation des conventions <u>Conclusion</u> : La gravitation est une interaction <u>attractive à distance</u> . elle s'exerce entre tous les objets du fait de leur masse : c'est pourquoi on la qualifie d' <u>universelle</u> .
Pré-requis	Décrire la structure de l'Univers et du Système Solaire
Durée	Noter la durée de l'activité
Matériel	Matériel pour projeter une vidéo
Liens vidéo libre de droit	https://www.istockphoto.com/fr/vid%C3%A9o/super-slo-motion-shot-de-mal%C3%A9-lanceur-de-marteau-gm473221431-25486550

Activité 1 - La gravitation universelle

Domaine	Compétences évaluées	A	B	C	D
1	Rédiger vos réponses				
2	Extraire, organiser, traiter l'information utile				
4	Produire et utiliser des représentations : Compléter un diagramme des interactions				

Objectif : Identifier les interactions mises en jeu dans le système solaire et représenter un diagramme des interactions.

Document 1 - Le mouvement des planètes

Le système solaire est principalement constitué de huit planètes qui tournent autour d'une étoile, le Soleil, sur des trajectoires presque circulaires.

Illustration système solaire



Figure 1 : Trajectoire des planètes du système solaire

Le Soleil exerce une attraction sur l'ensemble des planètes qui sont ainsi maintenues en orbite autour de lui.

On peut comparer cette attraction à celle qu'exerce un athlète tirant sur le filin d'un marteau pour qu'il conserve sa trajectoire circulaire et ne s'éloigne pas.

Sans cette attraction, les planètes ne tourneraient plus autour du Soleil mais s'échapperaient dans l'espace, comme le marteau qui part au loin lorsque l'athlète lâche le filin.

De même, si la vitesse de révolution des planètes autour du Soleil diminuait, les planètes s'écraseraient sur le Soleil comme le marteau tombe sur terre si sa vitesse diminue.

Document 2 – Vocabulaire

Une interaction est une action réciproque entre deux objets.

Une action est modélisée par une force.

Document 3 - L'interaction Terre-lune

La lune reste en orbite autour de la terre car la Terre exerce sur elle une attraction de même nature que celle qu'exerce le Soleil sur les planètes.

Cette attraction est réciproque : la lune attire aussi la Terre, comme en témoigne le phénomène des marées. Le niveau des mers et océans situés face à la lune s'élève localement (marée haute). Puis, quand la Terre a fait un quart de tour sur elle-même, environ six heures plus tard, ces mers et océans ne sont plus face à la lune et leur niveau s'abaisse (marée basse, figure 3)

- 1 - Pourquoi les planètes restent-elles en orbite autour du Soleil ?
- 2 - A quoi le phénomène des marées est-il dû ?
- 3 - Pourquoi peut-on dire qu'il y a une interaction entre le Soleil et la Terre ?
- 4 - Cette interaction est-elle attractive ou répulsive ? Est-ce une interaction de contact ou à distance ?
- 5 - L'eau des océans est en interaction avec deux objets. Lesquels ? Complétez le diagramme des interactions ci-dessous.



OBJET D'ÉTUDE 1 : Sports et sciences

Chapitre 2 : Interactions et forces

Activité n°2 : Les sauteurs de l'extrême : Le BASE-jump

Niveau	3 ^e
Compétences travaillées	Extraire, organiser, traiter l'information utile Produire et utiliser des représentations : Modéliser une force par un segment fléché Mener des calculs Communiquer vos résultats
Attendus de fin de cycle	Modéliser une interaction par une force caractérisée par un point d'application, une direction, un sens et une valeur
Connaissances et capacités	Modéliser les interactions par des forces Associer la notion d'interaction à la notion de force Exploiter l'expression littérale scalaire de la loi de gravitation universelle, la loi étant fournie. Force : point d'application, direction, sens et valeur
Description de l'activité et travail réalisé par les élèves	Situation déclenchante : Vidéo BASE-jump + question : Comment calculer et représenter la force gravitationnelle qui attire le BASE-jumper vers le bas Lecture des 4 documents Travail élèves (à terminer pour la leçon d'après) Correction de l'activité <u>A savoir</u> : Une interaction est <u>modélisée par une force</u> définie par sa direction, son sens, son point d'application, sa valeur exprimée en Newton (N) <u>Remarque</u> : L'interaction qu'exerce la Terre sur un objet est appelée <u>le poids</u> Exercice bilan : Je m'entraîne à résoudre un exercice
Pré-requis	Identifier les interactions mises en jeu
Durée	2h
Matériel	Matériel pour projeter une vidéo
Liens vidéo libre de droit	https://www.shutterstock.com/fr/video/clip-4930226-stock-footage-base-jumper-wearing-a-wingsuit-flies-across-the-screen-after-jumping-from-a-cliff-in-switzerland.html?src=search/3I-pG1ahZ6sZJPQw4b7Zkw:1:7/3p

Activité 2 – Les sauteurs de l'extrême : le BASE-jump

Domaine	Compétences évaluées	A	B	C	D
2	Extraire l'information utile				
4	Produire et utiliser des représentations : Modéliser une force par un segment fléché				
	Mener des calculs				
4	Communiquer ses résultats				

Le **BASE-jump** est un [sport extrême](#) consistant à sauter depuis des objets fixes en étant équipé d'un [parachute](#).

La hauteur de la plate-forme du départ varie d'environ 50 mètres à plus de 1 500 mètres (soit trois minutes de chute). La vitesse du base-jumper, augmente progressivement sous l'effet de la [gravité](#), avant de se stabiliser aux alentours des 200 km/h.

Objectif : Déterminer la valeur de la force de gravitation qui met en mouvement le base-jumper et la représenter.

Doc 1 – Modélisation de la gravitation universelle

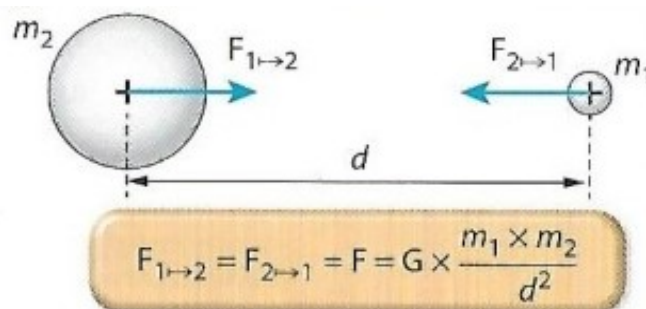
Deux corps exercent l'un sur l'autre une attraction gravitationnelle de même intensité. Ainsi, la gravitation qui s'exerce entre deux objets, par exemple la terre et un stylo, peut être modélisée par une force $\vec{F}_{\text{Terre/stylo}}$ et $\vec{F}_{\text{stylo/Terre}}$ de même direction et de même valeur mais de sens opposé.

Ces forces s'appliquent en un point appelé « centre de gravité » qui correspond le plus souvent au centre de l'objet

L'unité des forces est le Newton (symbole N)

Doc 2 – Valeur des forces de gravitation

La valeur des forces de gravitation s'exerçant entre deux objets 1 et 2 dépend à la fois de la masse de ces objets et de la distance qui les sépare. On la calcule en utilisant la formule suivante :



Avec :

- F : Valeur de la force en Newton (N)
- $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$ (constante de gravitation)
- m_1 et m_2 : masses des deux objets en kilogramme
- d : distance entre les centres de gravité des deux objets en mètre

Doc 3 – Valeurs numériques

Masse de la Terre : $m_{\text{Terre}} = 5.97 \times 10^{24} \text{ kg}$

Rayon de la Terre : $r_{\text{Terre}} = 6,38 \times 10^6 \text{ m}$

Doc 4 – Modélisation d'une interaction

Quand un objet X est en interaction avec un objet Y, l'action mécanique exercée par X sur Y est modélisée par une force. Cette force est caractérisée par :

- Sa direction
- Son sens
- Son point d'application
- Sa valeur exprimée en Newton (N)

1 - De quelles grandeurs dépend la valeur des forces de gravitation ?

2 - Un BASE-jumper de masse 70 kg saute d'une falaise située à 1000 m d'altitude. Montrez que la valeur de la force gravitationnelle exercée par la terre sur le BASE-jumper vaut $F = 685 \text{ N}$

3 - Représenter ci-dessous l'interaction gravitationnelle exercée par la Terre sur le personnage.

Vous prendrez comme échelle $1 \text{ cm} \rightarrow 200 \text{ N}$

Photo d'un base-jumper avec indication du centre de gravité pour que les élèves représentent l'interaction gravitationnelle

Photo libre de droit

<https://www.istockphoto.com/fr/photo/bridge-day-in-fayetteville-west-virginia-gm625946520-110361563>

Activité complémentaire : Calculer l'énergie cinétique du base-jumper quand il atteint les 200 km/h.

Aide : $v \text{ (m/s)} = v \text{ (km/h)} / 3,6$

OBJET D'ÉTUDE 1 : Sports et sciences**Chapitre 2 : Interactions et forces****Activité n°3 : Relation entre poids et masse**

Niveau	3 ^e
Compétences travaillées	Tracer un graphique Réaliser des mesures Exploiter des relations de mesure (proportionnalité, calcul littéral)
Attendus de fin de cycle	
Connaissances et capacités	Force de pesanteur et son expression $P = mg$
Description de l'activité et travail réalisé par les élèves	Séance expérimentale Travail en groupe de 3 élèves (1h) Correction et bilan (1h)
Pré-requis	Savoir que le poids correspond à la force de gravitation exercée par la Terre sur un objet. Savoir que la masse se mesure à l'aide d'une balance en gramme
Durée	1h activité et 1 h correction / bilan
Matériel	Dynamomètre et balance
Liens photos	

Activité 3 - Relation entre le poids et la masse

Domaine	Compétences évaluées	A	B	C	D
1	Tracer un graphique				
4	Réalisez des mesures				
	Exploiter des résultats de mesure (proportionnalité, calcul littéral)				

Objectifs : Réaliser des mesures de masse (avec une balance) et de poids (avec un dynamomètre) afin de déterminer la relation mathématique qui existe entre ces deux grandeurs.

Matériel : Un dynamomètre, une balance.

Déroulement : Vous allez :

- Mesurer la masse de 5 objets avec votre balance puis leur poids avec le dynamomètre.
- Indiquer dans le tableau ci-dessous vos valeurs expérimentales.
- Exploiter vos valeurs pour déterminer la relation mathématique qui existe entre le poids et la masse.

ATTENTION : Vos objets doivent avoir une masse comprise entre 100 g et 1 kg

Questions :

1 - Complétez les deux premières lignes du tableau en réalisant vos mesures.

2 - Convertissez les masses en kilogramme et **complétez** la troisième ligne de votre tableau

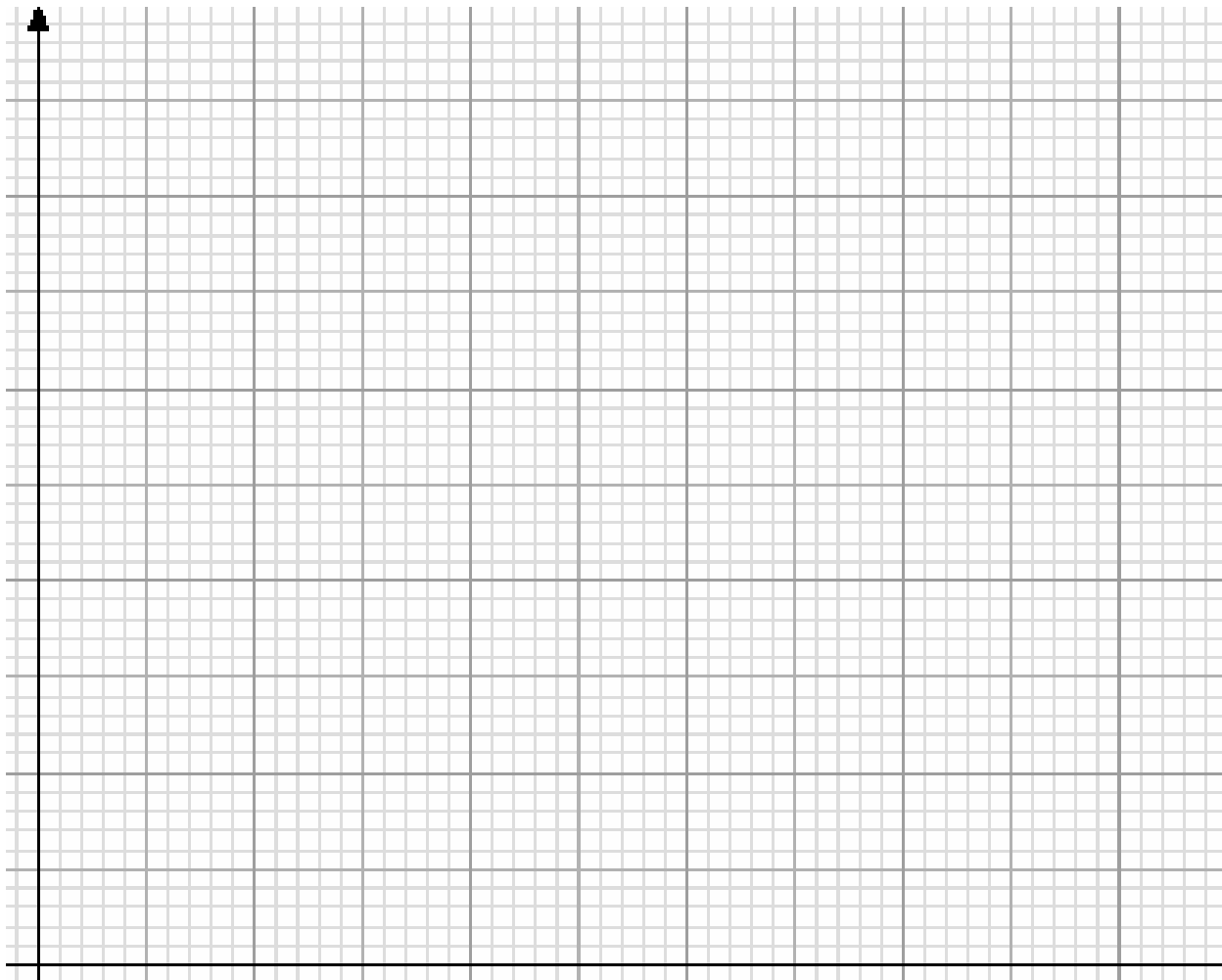
Objet	aucun					
Masse (g)	0					
Poids (N)	0					
Masse (kg)	0					
Rapport P/m (en N/kg)						

3 - Tracez la représentation graphique des variations du poids (en ordonnées, verticale) en fonction de la masse (en abscisses, horizontale).

Vous prendrez comme échelle :

En abscisses : 1 cm \rightarrow 0,1 kg

En ordonnées : 1 cm \rightarrow 1 N



4 - Complétez alors la 4^{ième} ligne de votre tableau. Exprimez le résultat au dixième près.

5 - Expliquez pourquoi la première case de la dernière ligne est noire.

6 - Expliquez si les grandeurs poids et masse sont proportionnelles.

7- Déterminez la relation mathématique qui existe entre P et m. **Précisez** les unités

Activité complémentaire : Montrez que vous auriez pu déterminer cette relation en utilisant les documents 2 et 3 de l'activité 2 (les sauteurs de l'extrême).