

Document de travail pour

La main à la pâte

Adaptation française des livres Insights
Une méthode de sciences pour l'école élémentaire

Module

Balles et rampes

Version Octobre 1999

Education Développement Center, Inc. Newton MA 02160 USA

La table des matières

Généralités

Introduction

Le programme d'étude élémentaire de science <i>Insights</i>	4
Introduction au module <i>Balles et Rampes</i>	5
Vue d'ensemble des objectifs, concepts et compétences.....	6

Conseils pour l'enseignant

Niveau de l'enseignement.....	8
Temps et planification.....	8
Intégration au programme et prolongements.....	8
Prise de notes.....	9
Le travail à la maison.....	9
Le travail en groupe.....	9
Enseigner à des élèves d'origines diverses.....	10
Intégrer les élèves qui présentent des handicaps physiques ou mentaux.....	10
Le matériel.....	11
Les règles de sécurité.....	11
Votre rôle.....	12

Structure

Cadre de l'enseignement et de l'apprentissage.....	15
Cadre pour le raisonnement scientifique et les méthodes de travail.....	17
Cadre de l'évaluation.....	18
Organisation de chaque séquence.....	21

Séquences

Sommaire des séquences.....	23
Liste du matériel.....	25
Entretien d'introduction.....	27
Séquence 1 : Présentation de balles.....	33
Séquence 2 : Les différences.....	45
Séquence 3 : Comparaison de balles.....	54
Séquence 4 : Pailles et balles.....	62
Séquence 5 : Balles et rebonds.....	68
Séquence 6 : Comparaison de la capacité à rebondir d'une balle I.....	75
Séquence 7 : Comparaison de la capacité à rebondir d'une balle II.....	84
Séquence 8 : Fabrication de balles.....	92
Séquence 9 : Fabrication de balles supplémentaires (évaluation intermédiaire).....	97
Séquence 10 : Balles, rampes et chaussées.....	104
Séquence 11 : Exploration de rampes différentes.....	116
Séquence 12 : Rampes et balles de différents poids.....	125
Séquence 13 : Rampes et balles de différentes tailles.....	133
Séquence 14 : Construction d'un système complexe.....	140
Evaluation finale.....	145

Arrière-plan scientifique.....	152
--------------------------------	-----

Le programme d'étude élémentaire de science *Insight*

Le module « Balles et Rampes » fait partie du programme d'étude élémentaire de science *Insights*. Ce programme d'études scientifiques, basé sur l'investigation et l'expérience personnelle, est conçu pour accomplir deux tâches importantes :

1. Fournir à vos élèves des expériences scientifiques passionnantes qui élargissent leur fascination naturelle pour le monde et les aident à acquérir des compétences scientifiques et des concepts dont ils auront besoin pour leurs études futures et dans la vie.
2. Vous procurer les conseils et la documentation sur les éléments de base dont vous avez besoin pour enseigner la science dans le véritable esprit de l'exploration et de la découverte scientifique.

Les modules *Insights* reflètent la conviction que les élèves viennent à l'école avec un riche antécédent d'expériences qui façonnent leur compréhension et leur manière de penser le monde. Dans chaque module, les élèves utilisent du matériel nouveau et intéressant pour scruter les phénomènes et explorer en profondeur un thème scientifique. Ils développent leur réflexion et leurs compétences dans la méthode de travail, en observant, questionnant, mettant à l'essai des idées et faisant des erreurs, et en discutant, analysant et communiquant leurs pensées et leurs découvertes avec leurs camarades de classe.

Insights est conçu pour faire de vous et de vos élèves de véritables étudiants/apprentis scientifiques. Il est aussi destiné à être amusant. La science est, par-dessus tout, une façon de participer aux délices de l'univers. Prenez plaisir à votre rôle dans l'opération !

Introduction au module « Balles et Rampes »

La balle est un jeu universel qui enchante les élèves de tout âge. Vos élèves ont déjà joué de différentes manières avec de divers types de balles. Les balles leur sont très familières et ils ont une connaissance intuitive de la façon dont celles-ci roulent et rebondissent ; de la facilité à les lancer et à les attraper ; de celles qui sont adaptées à certains jeux et celles qui ne le sont pas. Ce module se construit à partir de cette expérience. Il est proposé aux élèves d'étudier la façon dont les balles roulent ou rebondissent ainsi que leur comportement sur des rampes.

Deux thèmes liés se retrouvent tout au long du module :

- (1) *Les propriétés et caractéristiques des balles.* Les élèves observent, utilisent et comparent différentes balles. Ils fabriquent des balles et ce faisant font l'apprentissage du matériau, de la taille, et du poids. Ils utilisent des balles en les faisant rouler et rebondir et font des expériences avec celles-ci sur des rampes.
- (2) *Les paramètres qui influent sur le comportement des balles.* On retrouve ici les propriétés et les caractéristiques des balles, mentionnées ci-dessus. En outre, les élèves explorent la façon dont la gravité, l'inertie, l'impulsion et le frottement ont un effet sur les balles.

Les élèves commencent par porter leur attention sur les différences entre des grandes balles et des petites balles, des légères et des lourdes. Ils les font rouler, les jettent, les font rebondir et leur soufflent dessus avec des pailles. Ils prennent des notes de leurs expériences pendant qu'ils travaillent. Trois séquences sont consacrées à la capacité à rebondir des balles. Il est demandé aux élèves de relever les caractéristiques des balles qui rebondissent le mieux. En utilisant un diagramme simple, les élèves enregistrent les données, comparent les résultats et en prédisent de nouveaux.

La première partie de ce module (séquences 1 à 9) se termine par deux séquences dans lesquelles les élèves fabriquent leurs propres balles. A partir de leurs expériences, ils réfléchissent à quelques-unes des caractéristiques et propriétés des balles qu'ils veulent créer et aux matériaux dont ils ont besoin.

La deuxième partie du module utilise des rampes et des tubes. Elle permet aux élèves de construire des chaussées et d'explorer les différents comportements des balles lorsque celles-ci roulent sur des plans inclinés, à travers des tunnels, sur des bosses, et dans des virages. Les élèves portent aussi leur attention sur les relations entre la taille, le poids et le mouvement de la balle sur une rampe, autant que sur la relation entre l'inclinaison de la rampe et l'accélération de la balle.

Bien que les élèves de maternelle et de première année d'école élémentaire soient trop jeunes pour étudier formellement les concepts de physique sous-jacents, les expériences proposées sont une base pour construire ces connaissances dans ou hors de l'école quand ils grandiront. Le module offre aussi l'opportunité aux élèves d'utiliser des aptitudes variées allant de la réflexion aux méthodes de travail scientifiques. Pendant qu'ils explorent, ils observent avec minutie, les élèves sont continuellement engagés dans la découverte et la résolution de problèmes. Pendant qu'ils travaillent en groupe pour partager leurs expériences et leurs perceptions, et qu'ils clarifient leurs idées, on les incite à avoir un langage précis et descriptif. Ils organisent et comparent leurs observations, découvertes, et idées au travers de discussions, de dessins, de tableaux et de graphiques. De façon simple, ils prévoient et expérimentent, tirent des conclusions, relient des idées, et mettent en application leurs connaissances.

Vue d'ensemble des objectifs, des concepts et des compétences

Objectifs

- Les élèves explorent, observent, découvrent et décrivent les caractéristiques et propriétés des balles et leur mouvement.
- Les élèves explorent les relations entre les propriétés physiques des balles et leur mouvement.
- Les élèves explorent les relations entre les propriétés physiques des balles et leur mouvement sur des plans inclinés.
- Les élèves approchent expérimentalement les concepts de gravité et d'énergie mécanique, de vitesse et d'accélération, d'inertie, de quantité de mouvement, et de frottement.
- Les élèves développent leurs capacités d'observation, de recherche, d'organisation, de communication en réalisant des expériences.

Principaux thèmes d'organisation

- Structure et fonction
- Cause et effet
- Energie

Concepts principaux

- Les propriétés et caractéristiques des balles
- La gravité
- L'inertie, la quantité de mouvement, le frottement, la vitesse et l'accélération
- Le volume de la balle est lié à l'intensité de la vibration et à la quantité de matière vibrante.
- L'effet de la taille et du poids d'une balle, de l'inclinaison d'une rampe sur le mouvement d'une balle sur un plan incliné.

Raisonnement scientifique et méthode de travail

- Exploration et observation
- Compréhension
 - Organisation :
 - rassembler des données
 - classer
 - Interprétation et analyse :
 - questionner
 - établir des liens
 - distinguer/comparer
 - mesurer
 - Résolution des problèmes :
 - déduire/prévoir
 - élaborer des expériences
 - Evaluation :
 - synthétiser
- Communication
 - Verbale :
 - discuter
 - présenter
 - écrire
 - Non verbale :
 - dessiner
 - faire des tableaux
- Application

Conseil pour l'enseignant

Niveau de l'enseignement

L'âge et les capacités de vos élèves vous guideront dans l'enseignement de ce module, qui est destiné à des élèves de maternelle et de première année d'école élémentaire. Vous devrez ajuster le protocole pour que les séquences soient en adéquation avec le niveau de vos élèves. Les questions posées seront certainement différentes suivant l'âge des élèves et la période de l'année à laquelle vous programmez ces séquences. Les discussions devront être courtes pour les plus jeunes et un peu plus longues pour les plus grands, les tableaux devront être plus ou moins simplifiés en fonction de l'âge.

Essayez de vous adapter autant que possible aux besoins de chaque élève de votre classe.

Temps et planification

Les quatorze séquences d'enseignement couvrent environ vingt séances de 45 minutes. Toutefois, votre emploi du temps peut être différent suivant que vous travaillez en petits groupes, que vous disposez de personnes susceptibles de vous aider, que vous utilisez les rubriques "Prolongements" ou que vous intégrez le cours de sciences aux autres matières.

Avant de commencer, nous vous suggérons d'étudier les séquences et d'établir votre propre emploi du temps.

Contenu du programme et prolongements

Explorer le mouvement des balles conduit naturellement à aborder de nombreux domaines du programme, le mouvement et la danse, les objets à roues et le transport, la façon de bouger des animaux, et l'éducation physique. La conclusion de chaque séquence offre quelques suggestions pour étendre le sujet à d'autres matières. Vous êtes aussi invité à utiliser des livres, des histoires, des chansons, et des poèmes pour enrichir les séquences.

Le développement du langage fait partie intégrante du module. Les élèves et l'enseignant ont des discussions en petits ou grands groupes. Les tableaux dans la classe, les cahiers de sciences et les feuilles de travail à la maison encouragent les élèves à décrire leurs expériences, prendre consciencieusement des notes et analyser leur travail. La plupart des séquences utilisent un ou plusieurs termes scientifiques qui, s'ils ne sont pas connus aux élèves, ne doivent être introduits qu'une fois le concept compris. Nous vous invitons à ne pas donner ces mots aux élèves au début de la séance. La majorité de ce travail de développement du langage peut être étendu à des exercices mathématiques tels que le classement et les graphiques, outils importants en sciences.

Aménager un endroit dans la salle de classe où les élèves peuvent utiliser les balles et fabriquer des balles donne aux élèves la possibilité de réaliser des expériences supplémentaires. Ce lieu pourrait contenir la collection de balles de la classe ou être un espace pour entreposer le matériel utilisé pour le module. Un tel endroit permettrait également aux élèves de travailler en petits groupes sur un projet.

Si vous disposez d'un espace réservé aux jeux de construction, il offre un emplacement idéal pour

réaliser la séquence 10 du module : les rampes, les tubes, et les balles de cet espace peuvent servir d'accessoires pour ces expériences.

Prise de notes

La prise de notes est une part importante de la démarche scientifique que même les élèves de maternelle peuvent faire. A la fin des séquences, on trouve des pages de cahier de sciences à reproduire. La prise de notes des élèves commence avec des dessins simples ou des lettres seules pour représenter des mots. Pendant que les élèves utilisent leurs pages de cahier de sciences, encouragez-les à utiliser des lettres pour transcrire les sons qu'ils entendent dans les mots. N'insistez pas pour que les mots soient complets ou correctement orthographiés. Dès que les élèves connaissent quelque peu des sons de lettres, ils peuvent commencer à commenter un dessin par écrit. Un élève qui a du mal à écrire peut dicter les mots à écrire à un adulte.

Les tableaux et les graphiques sont aussi une part importante de la démarche de la prise de notes. Ces travaux peuvent être utilisés pour évaluer la progression des élèves. Ils aideront aussi les élèves à avoir une vue d'ensemble du module. Les élèves peuvent les consulter et s'y référer. Les tableaux servent souvent de modèle d'écriture et de dessin pour la prise de notes des élèves ; aussi, écrivez clairement, avec de gros caractères, et utilisez de la couleur. Affichez ces tableaux en des endroits où les élèves peuvent aisément les voir. Pour augmenter votre place d'affichage, essayez d'utiliser les couloirs, les portemanteaux, les tableaux noirs, ou même le dessous des étagères.

Travail à la maison

A la fin de la séquence 1 se trouve une lettre destinée aux parents qui décrit le travail à la maison. A la fin de chaque séquence, vous trouverez des feuilles de travail à la maison à reproduire. Les devoirs à la maison sont simples. Ils proposent des activités à faire à la maison et dans leur entourage qui prolongent celles réalisées classe. Ils aident les familles à comprendre le module de science et leur permettent d'être davantage impliquées dans les études de leurs enfants.

Travail en groupe

Les élèves font de nombreuses activités en groupe ; si vous avez de la place, faites-les asseoir en cercle pour les aider à communiquer. Pour d'autres activités, les élèves ont besoin de travailler en binômes ou en petits groupes. Au début, cela sera peut-être difficile si c'est nouveau pour les élèves. Commencez avec des binômes et essayer de constituer des groupes hétérogènes. Vous aurez à leur apprendre comment travailler en groupe, à écouter quand quelqu'un parle, à partager le matériel et les outils, et à conserver sa fonction au sein du groupe. Le travail en groupe est un moyen efficace et amusant de réorganiser une grande classe. Il facilite l'entraide des élèves.

Si votre salle de classe est organisée en groupes d'activités, vous pouvez préférer enseigner une séquence à un petit groupe de six à huit élèves autour d'une activité plutôt que de présenter la séance à la classe entière. C'est une approche particulièrement agréable pour les élèves de maternelle, qui peuvent avoir besoin de plus d'aide de l'enseignant au cours des diverses activités.

Le module est assez flexible de sorte que vous pouvez l'utiliser de la manière qui convient le mieux à votre classe.

Enseigner à des élèves d'origines diverses

Les modules *Insights* ont été conçus, menés, testés dans des classes urbaines. Ils sont adaptés aux exigences requises pour l'apprentissage et l'enseignement des sciences à tous types d'élèves. Quelques suggestions complémentaires :

- Soyez sensible aux différences culturelles qu'il peut y avoir entre vos élèves et encouragez l'échange des expériences antérieures afin de mettre en valeur la richesse des différences culturelles.
- Aidez les élèves à percevoir que les concepts scientifiques ont un lien avec leurs expériences antérieures et leur vie de tous les jours.
- Complétez nos suggestions de prolongement de séquence avec des travaux scientifiques, historiques ou d'actualités, effectués par des personnes de divers horizons.
- Lors d'un prolongement d'une activité, nous vous suggérons d'inviter quelqu'un à venir dans votre classe. Faites en sorte que ces personnes soient des femmes, des représentants d'une minorité, des infirmes ou toutes personnes à l'image de la diversité de vos élèves.

Les modules *Insights* sont également idéals pour les classes d'élèves issus de divers horizons linguistiques. Tous les élèves quelques soient leurs origines linguistiques peuvent pratiquer des recherches.

On donnera plusieurs occasions aux élèves de développer le langage oral et écrit à travers des recherches intéressantes et constructives effectuées en groupe

Intégrer les élèves qui présentent des handicaps mentaux et physiques

Les livres *Insights* sont bien adaptés pour des élèves ayant des besoins et des niveaux variés. Pour vous aider, nous vous recommandons :

- De fournir à vos élèves un environnement interactif, attentif et sain pour exprimer leurs idées ;
- D'encourager des élèves à partager et à situer leurs idées par rapport aux concepts scientifiques qu'ils ont découverts au fil des séquences ;
- De contrôler le progrès des élèves grâce à un suivi régulier ;
- De fournir des directions plus spécifiques et des expériences supplémentaires pour aider les élèves à clarifier leur compréhension d'un concept scientifique ;
- De fournir différents moyens d'assimiler des concepts scientifiques en incluant des manipulations, des exemples, de l'écriture, des dessins, des diagrammes, et des discussions ;
- De fournir le soutien et les directions spécifiques pour le travail en groupe, en favorisant le travail à deux plutôt qu'à quatre ; en leur inculquant la notion de coopération, et de laisser du temps pour méditer sur l'effort collectif.

En raison de la variété des modules proposés et de l'importance accordée au travail en groupes, les livres *Insights* sont adaptés à des élèves ayant des incapacités physiques. Suivez les instructions suivantes pour un meilleur enseignement :

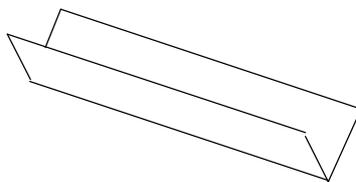
- Consultez le médecin de l'élève afin de connaître ses limites et ses capacités.
- Adaptez la classe par souci de disponibilité et de fonctionnalité (matières, espace et / ou support) aux élèves.
- Développez un système de "tuteur" de sorte qu'un élève ayant des besoins spécifiques puisse demander de l'aide à un camarade.
- Consultez un professeur, un spécialiste de votre école ou autre, pour du matériel supplémentaire et de l'aide. Développez "les équipes de copains" si bien que, lorsque c'est nécessaire, l'élève ayant des besoins spécifiques a un camarade qui peut l'assister ;

Le matériel

Vous trouverez facilement le matériel de base dont vous avez besoin pour ce module, il fait bien souvent partie des fournitures scolaires disponibles en salle de classe (par exemple des crayons et du papier blanc). En outre, le module est nettement enrichi si vous pouvez rassembler un éventail de livres, de magazines et de documents pédagogiques pour la classe. Dans la séquence 2, nous suggérons que vous et vos élèves commenciez à rassembler des balles et les exposiez dans la classe ; cela reliera l'étude à leurs vies en dehors de la classe. Dans la séquence 8 les élèves fabriquent leurs propres balles. Nous vous conseillons vivement de commencer à rassembler des matériaux pour cette activité dès le début du module. Plus le matériel est varié, plus les élèves pourront être créatifs.

Certaines idées de matériaux à rassembler :

Le cœur de la balle peut se composer de petits sacs en plastique, de chaussettes ou de bas ; l'enveloppe de bouts de cordes et de fils, et de morceaux d'habits. Dans la séquence 10 les élèves font des expériences avec des balles sur des rampes et dans des tubes. Vous pouvez trouver des tubes dans les rouleaux de papier cadeaux ou de papier toilette. Les morceaux de barrières en plastique des vieux circuits de petites voitures électriques font de merveilleuses rampes qui peuvent plier et se courber. Des morceaux de carton peuvent également être pliés pour former des rampes.



Les règles de sécurité

Les points suivants présentent les règles générales de sécurité qui devraient toujours être observées dans une classe. Elles sont à ajouter aux règles liées au matériel utilisé. Assurez-vous que les élèves ainsi que les adultes ont bien compris ces règles. Tout au long des expériences, vous aurez fréquemment à rappeler les règles de sécurité. Elles seront aussi notées sur le cahier de sciences des élèves dans la case "SECURITE."

1. Obtenez une copie des règlements locaux et nationaux de la sécurité à l'école.

2. Vérifiez votre salle de classe périodiquement pour vous assurer que toutes les précautions sont prises.
3. Assurez-vous que tout le matériel est correctement rangé. Le local de rangement doit être clairement étiqueté. Utilisez des boîtes faciles à manier.
4. Familiarisez-vous avec l'équipement et les expériences.
5. Surveillez toujours vos élèves de près.
6. Au début de chaque séquence, revoyez avec vos élèves toutes les règles de sécurité.
7. Prévoyez suffisamment de temps pour nettoyer et ranger le matériel après chaque activité.
8. Assurez-vous de connaître les procédures à suivre si un élève se blesse.

Les points suivants sont une liste de règles de sécurité à afficher pour que les élèves en prennent connaissance :

1. Déclare tous les accidents à l'enseignant quelle que soit leur gravité.
2. Ne touche pas ton visage, ta bouche, tes oreilles, ou tes yeux lorsque tu travailles avec des plantes, des animaux, ou des produits chimiques.
3. Ne goûte pas ou ne sens pas une substance inconnue ; lorsque tu es amené à sentir une substance, ventile le produit pour attirer l'odeur vers ton nez.
4. Lave-toi et nettoie ton espace de travail après chaque séquence..

Votre rôle

Le rôle du professeur lorsqu'il dirige les expériences est crucial et ne doit pas être pris à la légère. Beaucoup d'élèves ne sont pas habitués à travailler individuellement ou en groupe. Particulièrement lors des premières séances mais aussi tout au long du module, les élèves ont besoin d'être dirigés et encouragés. En tant que "maître d'œuvre" de ce module, vous avez de nombreux rôles à assumer :

Donnez l'exemple de l'apprentissage de la science. Votre objectif est d'apprendre aux élèves la démarche scientifique : en posant des questions, en essayant du nouveau matériel, en émettant des hypothèses, en faisant des erreurs, et en posant encore plus de questions. La meilleure façon d'apprendre aux élèves ce raisonnement est de l'acquérir vous-même. Vous n'avez pas besoin d'agir en tant qu'expert scientifique pour diriger les séances. Soyez un débutant avec vos élèves. Pour donner l'exemple de la démarche à suivre, vous pouvez :

- travailler directement avec vos élèves sur le matériel scientifique ;
- vous permettre de faire des erreurs et montrer qu'elles peuvent être bénéfiques ;
- reconnaître ce que vous ne connaissez pas et montrez aux élèves comment trouver ce renseignement auprès d'autres personnes, de livres, ou d'explorations plus approfondies ;
- poser des questions et accepter la probabilité qu'il y ait plus d'une réponse ;
- analyser votre propre processus de pensée lorsque vous apprenez quelque chose de nouveau.

- encouragez l'exploration. Vos élèves travailleront principalement en petits groupes. Il est important pour vous de circuler et d'encourager l'exploration. La façon dont vous établissez les groupes et distribuez les rôles est très importante pour instaurer un travail de groupe productif.

Quand vous circulez parmi les groupes,

- encouragez la participation totale de tous les membres du groupe, en les aidant à constituer un système d'entraide ;
- soutenez les groupes à mener eux-mêmes leurs projets, résistez à la tentation de résoudre les problèmes à leur place ;
- rappelez aux élèves de prendre des notes de leur travail ;
- posez des questions ouvertes qui proposent des directions et des défis ;
- encouragez les élèves à réfléchir sur ce qu'ils connaissent déjà et à appliquer ces connaissances à ces nouvelles situations ;
- participez vous-même, asseyez-vous avec différents groupes et prenez part aux discussions comme un membre du groupe ; explorez avec les élèves.

Dans l'idéal, l'exploration devrait continuer au-delà de la séquence. Vous pouvez étendre le sujet à d'autres matières en :

- créant des lieux dans la classe pour davantage d'explorations avec le matériel ;
- laissant du temps pour des projets individuels ou par petits groupes ;
- initiant un projet basé sur l'expérience mais qui inclue d'autres sujets, tels que les maths, l'art, les sciences sociales...
- établissant des liens entre les expériences dans la classe et la vie quotidienne des élèves.

Faciliter les discussions. Les discussions par petits groupes ou avec toute la classe sont une partie cruciale de chaque séquence. Les discussions permettent aux élèves de réfléchir sur ce qu'ils connaissent déjà, de prendre conscience de leurs hypothèses et de leurs préjugés, d'apprendre auprès des uns des autres, et de développer et d'améliorer leur habilité à communiquer. Les discussions vous offrent aussi l'opportunité d'évaluer les connaissances des élèves et construire à partir de ce qu'ils connaissent déjà et ce qu'ils ont expérimenté. Quelques suggestions pour animer des discussions sérieuses et excitantes :

- Faire de la discussion un dialogue, un vrai échange d'idées et d'impressions entre vous et vos élèves, et entre les élèves eux-mêmes.

- accepter l'intervention de chaque élève comme valide et importante.
- aider les élèves à clarifier leurs idées ; une remarque incomplète ou bizarre peut être le noyau d'une idée unique et importante.
- poser des questions ouvertes qui cherchent en même temps à sonder les expériences préalables des élèves, leur compréhension, et qui les encouragent à faire des rapprochements lors des expériences.
- faire comprendre aux élèves que vous n'êtes pas la seule personne à poser des questions ; que leurs propres questions sont aussi une partie importante de la discussion et de l'apprentissage.

Modifier et adapter le module. Ces modules sont conçus pour travailler dans des configurations diverses ; cependant, l'environnement varie ainsi que les expériences et les idées que vous et vos élèves apportent à l'école. Vous devez vous sentir libre d'adapter et de modifier le module. Votre enseignement doit donc être sensible aux besoins particuliers de vos élèves. Efforcez-vous de :

- faire appel aux expériences et à la diversité culturelle de vos élèves lorsque vous présentez de nouveaux concepts ;
- adapter la façon de diriger l'étude aux connaissances et centres d'intérêt des élèves ;
- observer attentivement et évaluer les explorations des élèves de façon à pouvoir prendre des décisions en connaissance de cause pour la suite de l'activité et à apporter une aide supplémentaire aux élèves qui en ont besoin..

Cadre de l'enseignement et de l'apprentissage

Les modules *Insights* sont organisés autour d'une série de "séquences", activités scientifiques à travers lesquelles vous guidez vos élèves pour explorer et découvrir des concepts scientifiques. Une séquence donnée inclura toutes (ou une combinaison des) phases suivantes : *Commençons*, *Exploration et Découverte*, *Réflexion sur l'action*, et *Elargissement des idées*

Phase 1: *Commençons*

LE PROFESSEUR	LES ELEVES
sonde les connaissances initiales des élèves motive et stimule pose des défis et des problèmes	partagent des idées soulèvent des questions font des rapprochements prédisent fixent des buts

L'implication des élèves dans une expérience commence habituellement avec une discussion globale dans laquelle ils partagent avec vous et leurs camarades de classe leur expérience et leur connaissance du sujet. En créant une ambiance ouverte dans laquelle les élèves se sentent libres d'exprimer leurs idées (même celles qui peuvent être fausses) et poser des questions, vous pouvez estimer leurs expériences et connaissances préalables, et en même temps poser des défis et stimuler leur curiosité sur le sujet. Les discussions encouragent aussi les élèves à réfléchir sur leur façon de penser, un exercice de grande valeur pour le développement de l'esprit scientifique

Phase 2: *Exploration et Découverte*

LE PROFESSEUR	LES ELEVES	LES GROUPES DE TRAVAIL
observe facilite arbitre évalue	observent explorent recueillent des données comparent organisent questionnent résolvent les problèmes interprètent et analysent communiquent	discutent des idées divisent et se partagent les tâches préparent les comptes rendus

Durant la phase 2, les élèves travaillent directement avec le matériel scientifique, utilisant leurs capacités d'investigation et leurs observations pour explorer les phénomènes. Donner le temps suffisant pour l'exploration est crucial pour que les élèves puissent apprendre à travailler avec le matériel et puissent ainsi essayer plusieurs fois de façon à valider leurs découvertes. La plupart du temps les élèves travaillent en petits groupes (qui, gardez-le à l'esprit, doivent faire du bruit), dans lesquels ils ont l'occasion d'échanger des idées, de partager des stratégies et des tâches, et de préparer des comptes rendus qu'ils présenteront à la classe. Durant l'exploration, les élèves enregistrent leurs idées et découvertes dans leur Cahier d'Expériences, en utilisant des mots, des graphiques, et des images.

Phase 3: *Réflexion sur l'action.*

LE PROFESSEUR	LES ELEVES
questionne	organisent
guide les élèves	évaluent
évalue la compréhension des élèves	résolvent les problèmes
	utilisent des modèles
	interprètent et analysent
	synthétisent

Dans la phase 3, les élèves se regroupent pour discuter de ce qu'ils ont observé et expérimenté durant leurs explorations. La discussion a pour rôle d'aider les élèves à identifier les concepts scientifiques et à les articuler entre eux. En tant qu'animateur des débats, votre rôle est de guider les élèves pour clarifier leurs idées, organiser leur pensée et comparer les différentes solutions, analyser et interpréter les résultats. Ils consultent souvent leur Cahier d'Expériences pour avoir plus de détails pour expliquer leurs résultats ou illustrer leur compréhension d'un concept scientifique particulier.

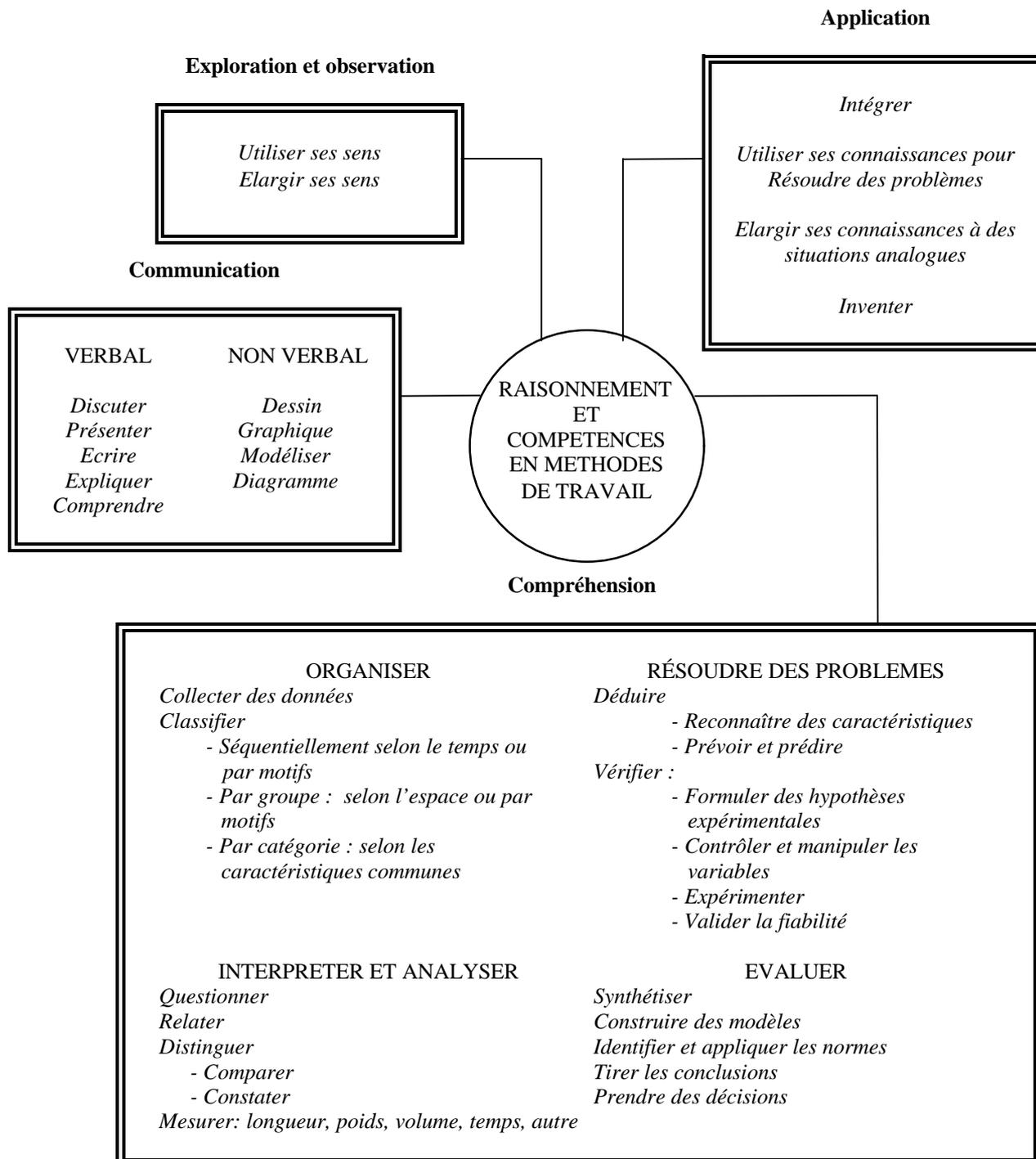
Phase 4: *Élargissement des idées*

LE PROFESSEUR	LES ELEVES
facilite	appliquent
évalue la compréhension des élèves	intègrent
	questionnent
	déduisent
	créent et inventent

Dans cette dernière phase de l'expérience, les élèves établissent des liens entre les nouvelles idées et les anciennes et relient les connaissances acquises lors de ce module aux autres matières enseignées et en général à la vie extra scolaire. Les suggestions pour le travail à la maison donnent l'opportunité aux élèves de partager leurs découvertes avec leur famille et leur entourage.

Cadre pour le raisonnement scientifique et les méthodes de travail

Les modules *Insights* sont conçus pour aider les élèves à développer un raisonnement scientifique et des compétences dans la méthode de travail. Chaque séquence ou groupe de séquences donne l'occasion aux élèves d'utiliser des aptitudes dans chacune des quatre catégories : Exploration et Observation, Communication, Compréhension, et Application.



Cadre de l'évaluation

L'évaluation est une partie importante de l'enseignement *Insights*. Elle a deux buts. Le premier est de vous donner des informations sur la façon dont vos élèves comprennent les concepts, développent leurs réflexions, et travaillent en groupe. Vous pouvez ainsi ajuster régulièrement votre enseignement. Le second est de vous aider à surveiller l'évolution individuelle de chaque élève tout au long du module. Vous trouverez ci-dessous un bref exposé de diverses stratégies et outils d'évaluation pour le module « Balles et Rampes ».

Entretien d'introduction

Les entretiens individuels ou en petits groupes sont le mode le plus efficace pour l'évaluation des élèves de cet âge. L'entretien d'entrée est placé au début du module pour vous fournir des renseignements vous aidant à décider les points sur lesquels insister et comment adapter les séquences.

Quand vous conduisez les entretiens, essayez d'adopter un ton informel de manière à cerner ce que les élèves pensent vraiment. L'entretien peut vous donner un aperçu précieux concernant l'élève et peut révéler des conceptions naïves, d'intérêts et des points forts qui peuvent être abordés lors des séquences. Il n'est pas important que les élèves répondent « correctement ». Les questions sont conçues pour que vous découvriez le niveau et les centres d'intérêt des élèves et que vous organisiez les séquences en fonction. Si vous recherchez trop fortement à obtenir une réponse particulière, les élèves peuvent deviner la réponse ou refuser de répondre.

Stratégies d'évaluation quotidienne

Les méthodes d'évaluation quotidienne sont conçues pour vous indiquer, au fur et à mesure, si les élèves acquièrent un raisonnement grâce aux expériences. Les objectifs de chaque expérience sont étendus. Plusieurs objectifs sont pris en compte : apprendre des concepts et acquérir des méthodes de réflexion. D'autres encore reflètent la capacité à travailler en groupe, ou le développement de certaines facultés telles que la curiosité, l'émerveillement, et l'intérêt porté à la science. Les évaluations quotidiennes vous aident à focaliser votre intérêt sur des matières spécifiques.

Quelques exemples vous permettront de contrôler les évolutions individuelles et celles des groupes. Vous pourrez ainsi adapter les expériences en modifiant le temps imparti pour les différentes séquences, en modifiant les groupes de travail, en changeant d'orientation, en renforçant des concepts, ou en changeant la manière d'enseigner. Ces exemples vous permettront aussi de construire un tableau de l'évolution de l'élève au travers des concepts et des compétences acquises.

Evaluation approfondie

L'évaluation approfondie est une évaluation de performances. Les séquences sont conçues pour que les élèves puissent travailler en groupes avec une aide minimale du professeur. Vous êtes alors libre de vous déplacer dans la classe et d'observer la performance des élèves en tant que membre du groupe et en tant qu'élève - scientifique utilisant des procédés spécifiques et expliquant les résultats à un autre, à

vous, ou sur le papier. En vous basant sur vos observations, vous pouvez modifier les leçons suivantes en incluant plus d'expériences sur les zones peu explorées ou plus de discussions à propos des concepts qui sont mal compris.

Evaluation finale

L'évaluation finale est conçue pour mesurer l'évolution des élèves et pour changer le cours du module. Elle se découpe en deux parties : l'évaluation des performances et l'évaluation finale.

L'évaluation des performances. Les élèves montrent leur raisonnement et leur capacité d'application, leur compréhension des concepts en les appliquant et en expliquant ce qu'ils font et pourquoi ils le font. Le but de l'évaluation des performances est d'évaluer si un élève comprend un concept, peut l'appliquer à un problème donné, et peut démontrer qu'il possède les capacités mentales et manuelles nécessaires.

Le questionnaire final. Le questionnaire final inclut des questions similaires à celles du questionnaire préliminaire. Son but est de vous aider à évaluer comment la compréhension des élèves a évolué sur les concepts présentés dans le module.

Evaluation et résultats des évaluations

Garder systématiquement la trace de ce que les élèves comprennent et de ce qu'ils sont capables de faire est important pour une évaluation efficace. Vous avez besoin d'une méthode pour constater l'évolution individuelle des élèves. Trouvez un moyen d'enregistrer les progrès que font les élèves.

Il y a de nombreuses façons de garder cette trace, notamment en gardant les notes prises durant la séance, en utilisant un classeur pour ranger le travail des élèves, et en marquant la progression. Nous vous encourageons à faire des compte rendus particulièrement précis au début et à la fin du module avec un ou plusieurs points intermédiaires. Ce compte rendu contient les notes de ce que vous avez pu observer lors du travail ou de discussions entre élèves

Des modèles de prise de notes sont fournis avec le module. Pour aider cette prise de notes, des tableaux pour établir le profil élève/classe sont fournis. Ces tableaux, qui servent à la fois pour rendre compte d'un élève ou de la classe entière, sont inclus dans la séquence 1.

Pour les deux entretiens, vous réunirez probablement plus de données si vous évaluez chaque concept sur la feuille de compte rendu jointe. Vous pouvez déterminer où il y a eu des évolutions et si un élève est prêt ou pas à effectuer un travail ultérieur sur un concept particulier.

Au-delà des évaluations structurées

Outre les données obtenues grâce aux méthodes d'évaluation utilisées pour chaque module, vous disposez d'autres sources d'information pour explorer et comprendre les idées et le raisonnement des élèves. Nous vous encourageons à regarder le travail écrit des élèves, de façon formelle et informelle. Ecoutez leurs discussions durant les séances de science et pendant les autres activités, et cherchez les

rapprochements entre les expériences scientifiques et le travail des élèves en art, en français, et au cours des autres matières. Regardez aussi le travail à la maison, et discutez avec les parents pour savoir si les expériences ont une influence sur la famille et l'entourage de l'élève.

Stratégie d'évaluation et notation des élèves

Il est important de distinguer les méthodes d'évaluation de ce livre des différents tests (contrôles) et notes que l'on peut utiliser en classe. Les contrôles ont plusieurs objectifs mais ils évaluent, habituellement, les compétences de l'élève à la fin d'une séquence. Ils sont construits pour évaluer ce que l'élève connaît.

Dans ce livre, les méthodes d'évaluation sont conçues pour montrer ce que l'élève ne connaît pas encore ou ce qu'il ne comprend que partiellement. Elles sont destinées à vous aider à prendre des décisions pour enseigner. L'évaluation finale est destinée à mesurer le changement et l'évolution plutôt que de donner une note. Elle n'est donc pas appropriée pour noter mais doit vous aider à déterminer si un élève a correctement progressé. Elle est seulement un des nombreux facteurs à prendre en compte pour donner une note finale.

Organisation de chaque séquence

Chaque séquence du Module *Balles et Rampes* suit la même présentation :

Résumé des séquences. Ces pages vous procurent d'un coup d'œil un aperçu de la séquence, en incluant :

- La vue d'ensemble :* un bref paragraphe résume ce que vos élèves vont faire dans la séquence.
- Les objectifs :* les concepts scientifiques et les compétences que la séquence aborde.
- Temps suggéré :* basé sur des essais conduits en classe, le temps minimum dont vous aurez besoin pour effectuer la séquence.
- Les termes scientifiques :* les mots clés scientifiques que les élèves apprennent dans la séquence. Vous remarquerez que tous les mots scientifiques employés dans une séquence n'apparaissent pas ici, seuls les termes scientifiques rendant compte des objectifs principaux de la séquence sont énumérés.
- Le matériel :* le matériel dont vous aurez besoin pour mener la séquence. Lorsque c'est pertinent, la liste est séparée en trois parties : matériel pour chaque élève, matériel pour chaque groupe d'élèves, et matériel pour toute la classe.
- La préparation préliminaire :* ce que vous avez besoin de préparer à l'avance, y compris, le matériel spécifique, l'aménagement de la classe, et les tableaux.
- L'évaluation :* une liste de stratégies pour vous aider à déterminer comment vos élèves ont atteint les objectifs de la séquence. Les stratégies d'évaluation devraient vous aider à prendre des décisions d'enseignement et à façonner le module aux besoins de vos élèves.

La séquence d'enseignement. Ces pages fournissent des instructions détaillées pour enseigner les trois premières phases de la séquence : *Comment démarrer, Exploration et découverte, et Construire du sens*. Elles proposent des questions pour démarrer les discussions, des indications sur ce que vous pouvez chercher lorsque vous circulez parmi des groupes, et des suggestions pour guider vos élèves.

Les prolongements. Cette section propose des idées de travail à la maison et des façons de prolonger et d'appliquer les notions acquises au-delà de la classe et de l'école. Chaque prolongement inclut un

projet sur le langage, une activité portée sur les sciences humaines, et une activité portant sur le contenu scientifique.

Cahier de sciences, Feuilles de Groupe, Cahier de travail à la Maison. Des modèles de feuillets de cahier de sciences, de feuilles de notes concernant le groupe, de cahier de travail à la maison sont placés en fin de chaque séquence.

Sommaire des séquences du module *BALLES ET RAMPES*

Entretien d'introduction

C'est la première activité d'évaluation. Les élèves sont encouragés à échanger leurs réflexions et leurs expériences précédentes lors d'entretiens individuels ou en groupe.

1. **Présentation des balles**
Les élèves partagent leurs connaissances sur les balles.
2. **Les différences**
Les élèves différencient et caractérisent des balles. Ils analysent et notent leurs découvertes.
3. **Comparaison de balles**
Les élèves comparent la taille et le poids de différentes balles. Ils observent comment celles-ci roulent et rebondissent.
4. **Pailles et balles**
Les élèves utilisent des pailles pour faire bouger les balles. Ils testent alors quelle est la balle la plus facile à déplacer ou la plus difficile à arrêter.
5. **Balles et rebonds**
C'est la première des trois séquences consacrées à la capacité à rebondir des balles. Les élèves utilisent plusieurs balles. Ils tentent de relier le mouvement des balles à certaines de leurs caractéristiques physiques.
6. **Comparaison de la capacité à rebondir I**
Les élèves mesurent la capacité à rebondir de différentes balles et construisent un graphique.
7. **Comparaison de la capacité à rebondir II**
Dans un premier temps, les élèves mesurent la capacité à rebondir de toutes les catégories de balles et prennent des notes, ils partagent ensuite leur réflexion au sujet de ce qui fait qu'une balle rebondit bien ou mal ; finalement, ils font des prévisions et testent la capacité à rebondir de nouvelles balles.
8. **Fabrication de balles**
Les élèves fabriquent leur propres balles à partir de pâte à modeler et analysent leurs mouvements.

9 Fabrication de balles supplémentaires (évaluation intermédiaire)

Les élèves fabriquent des balles à partir de plusieurs matériaux différents. Ils étudient le mouvement de ces balles et comparent leurs idées avec la réalité.

10 Balles, rampes et chaussées

C'est la première des cinq séquences consacrées aux rampes. Les élèves observent des balles sur des plans inclinés.

11 Exploration de différentes rampes

Les élèves font rouler leurs balles sur deux rampes qui partent de hauteurs différentes. Ils commencent à mettre en relation la hauteur et l'inclinaison de la rampe et la façon dont les balles se déplacent.

12 Rampes, et balles de différents poids

Les élèves étudient l'effet du poids de la balle sur sa vitesse en bas de la rampe et la distance parcourue.

13 Rampes, et balles de différentes tailles

Les élèves portent maintenant leur attention sur l'effet de la taille de la balle sur sa vitesse en bas de la rampe et la distance parcourue.

14 Construction d'un système complexe

Les élèves travaillent ensemble pour construire des systèmes de rampes en mettant à profit leurs expériences précédentes.

Evaluation finale

Il s'agit de l'évaluation finale qui permet de se rendre compte de l'évolution des élèves au cours du module

Liste du matériel

Balles et Rampes

Matériel spécifique pour chaque élève

Papier à dessin.....	1 feuille
Crayons – 1 noir, 1 jaune, 1 d'une troisième couleur	

Matériel spécifique pour chaque binôme

Balle de tennis de table	1
Balle en caoutchouc solide, 2 cm	1
Balle en caoutchouc solide, 2,5 cm.....	1
Balle en caoutchouc solide, 5 cm	1
Balle en polystyrène, 2 cm.....	1
Balle en polystyrène, 5 cm.....	1
Billes.....	2
Pailles	4
Sacs non transparents.....	2
Mesure : règle de 30 cm, morceau de corde, bande de papier.....	1
Boîte pour ranger quatre balles.....	1
Rampe d'au moins 30 cm de long	3
(Il est préférable d'utiliser une barrière ou un équivalent pour maintenir les balles sur la rampe)	
Morceaux de tubes d'au moins 30 cm de long	3
(les tubes en carton pour papier toilette ou papier cadeaux coupés en deux conviennent bien)	
Blocs contre lesquels appuyer la rampe	2
(livres, cartons de briques de lait, ou encore des boîtes de cinq à dix centimètres de haut)	
Canettes de boissons	2
Rondelles pour alourdir les canettes de jus d'orange.....	8-10
Pâte à modeler pour faire 2 balles de 2-3 cm	

Matériel spécifique pour la classe

Ballon de plage
 Ballon ou grosse balle de polystyrène
 Balles supplémentaires
 2 balances (minimum) plus 2 balles de 2-3 cm en pâte à modeler pour chaque balance
 Grande boîte pour toutes les balles
 Plusieurs vieilles balles à démonter
 Rampes et tuyaux supplémentaires

Matériel spécifique pour l'enseignant

Petites voitures
 Magnétophone enregistreur et cassette (en option)

Matériel général pour la classe

Papier millimétré – 10 feuilles
Marqueurs
Ruban adhésif
Objets à renverser
Cubes supplémentaires pour la construction
corde
et autre

Matériel pour fabriquer des balles :
papier de soie, tissu
papier journal
élastiques
feuilles d'aluminium

Entretien d'introduction

Temps suggéré

Fonction de l'organisation des entretiens

Vue d'ensemble

Il s'agit de la première activité d'évaluation du module *Balles et rampes*. Les informations que vous rassemblerez à l'issue de cette première entrevue seront d'un intérêt particulier pour guider et adapter votre méthode d'enseignement.

En outre, ces renseignements vous permettront de mettre en place une procédure de suivi des progrès des élèves aussi bien en ce qui concerne leur compréhension que leurs capacités. L'objectif de cet entretien est de découvrir leurs représentations concernant les propriétés des balles, la relation entre la hauteur d'une rampe et la manière dont une balle roule leur capacité à prévoir, comparer, identifier les causes et les effets, expérimenter et mesurer.

Objectifs

Les élèves échangent leurs connaissances sur les balles

Matériel

Pour l'enseignant :

3 balles : une balle souple, une balle de tennis et une balle de tennis de table.

3 rampes

Des feuilles de compte rendu

Une cassette et un magnétophone (en option)

Pour chaque élève :

Du papier à dessin

3 crayons : 1 noir, 1 jaune, un d'une troisième couleur

Note

Ces entrevues peuvent vous fournir des indications sur les conceptions naïves, les centres d'intérêt et les points forts des élèves; autant de données qui pourront être exploitées dans les expériences. Il n'est pas important que les élèves répondent correctement aux questions

Préparation préliminaire

- L'entretien d'introduction contient une partie dessin et une partie verbale. Nous suggérons que vous donniez aux élèves une direction ou une question à un moment donné et que vous les interrogiez ensuite sur chaque dessin. Déterminez une stratégie pour mener les entretiens. Si vous souhaitez suivre la progression de chaque élève, il est préférable de miser sur des entrevues individuelles ou de petits groupes de trois ou quatre élèves. Si, au contraire, vous préférez vous appuyer sur les éclaircissements apportés par ces entrevues pour guider votre méthode d'enseignement, il peut être préférable d'organiser des entrevues avec de plus grands groupes voire avec la classe entière.
- Les questions présentées dans ce chapitre ne sont que des points de départ. Vous êtes absolument libre d'ajouter ou de retirer des questions pour obtenir une évaluation plus précise.
- Prévoyez suffisamment de copies de la feuille de notes pour conserver les réponses de vos élèves ou pour les utiliser afin de noter toutes les idées de la classe.

Critères d'évaluation des entretiens

- Idées concernant la taille, le poids, la couleur, la composition, le motif (dessin N°1)
- Capacité à comparer (dessin 1)
- Mise en évidence des causes et des effets (dessin 2)
- Conscience de la rotondité comme propriété importante de la balle (dessin 3)
- Capacité à concevoir un protocole expérimental (dessins 4 et 5)
- Conscience de l'effet de différentes variables et capacité à les contrôler (dessins 4 et 5)
- Connaissance de la relation entre l'inclinaison de la rampe, les caractéristiques des balles et la façon dont elles roulent
- Capacité à exprimer verbalement leurs réponses et leurs questions

Note

Ces questions peuvent faire émerger les idées de taille, poids, couleur, composition ou d'autres éléments.

Note

Le but de ce dessin est de porter l'attention des élèves sur le roulement de la balle et de les préparer à la question qui suit. Il permet aussi d'aborder les idées de cause et d'effet. Soyez attentif à la conception incorrecte qu'une balle peut rouler sans cause. Si cette idée apparaît, il peut être intéressant de retravailler ce point au cours du module.

Note

Ces questions doivent amener l'idée de composition de la balle (trop mou) ; de frottement (trop rugueux) ; ou d'autres explications. Il est important de noter si les élèves prennent en compte l'absence de rotondité de la balle.

Séance d'évaluation

Rassemblez la classe et présentez le sujet de la discussion.

Distribuez les crayons et le papier à dessin. Demandez aux élèves de dessiner 2 balles qui sont différentes (dessin 1)

Demandez à des petits groupes ou à toute la classe :

- A votre avis en quoi ces balles sont-elles semblables ?
- En quoi sont-elles différentes ?

Demandez aux élèves de faire un dessin dans lequel une balle est en train de rouler. S'ils ne l'ont pas précisé, demandez aux élèves de dessiner la personne ou l'objet à l'origine du mouvement (dessin 2).

Demandez aux petits groupes ou à la classe :

- Pouvez-vous décrire de quelle manière votre balle bouge ?
- Qu'est-ce qui, à votre avis, la fait bouger ?

Demandez aux élèves de dessiner un jouet qui ne roule pas et d'écrire le nom du jouet sous le dessin (dessin 3).

Demandez aux petits groupes ou à la classe :

- Pourquoi pensez-vous que votre jouet ne roulera pas ?
- Avez-vous essayé de le faire rouler ?

Note

Il s'agit vraiment d'une question concernant le protocole expérimental. Vous pouvez peut-être vous rendre compte que certains élèves connaissent la vérification des résultats. D'autres ne verront pas l'intérêt de mesurer ou comparer.

Note

Ces questions traitent de l'effet de différentes variables. Elles doivent introduire l'idée de gravité et de frottement, la relation entre l'inclinaison ou la surface de la rampe et la vitesse des balles, ou le besoin de maintenir certaines variables constantes.

Demandez aux élèves de penser à trois balles : une balle molle avec des rayures, une balle de tennis jaune et une balle de tennis de table. Montrez les balles aux élèves et disposez trois rampes l'une à côté de l'autre. Demandez aux élèves comment ils feraient pour trouver la balle qui descendra la rampe le plus rapidement. Demandez-leur de faire un dessin des rampes avec les balles au début de la course (dessin 4).

Lorsque la plupart des élèves ont fini, demandez-leur de dessiner les balles en fin de course afin montrer quelle balle a été la plus rapide (dessin 5).

Demandez aux petits groupes ou à la classe :

- De quelles façons pouvez-vous découvrir quelle est la balle qui descendra le plus rapidement un plan incliné ?

Les balles vont tellement vite que vous ne pouvez pas savoir laquelle arrivera en premier.

- Que pouvez-vous faire à la rampe pour que les balles descendent moins vite ?

Essayez d'évaluer chaque concept sur la feuille de prises de notes et prévoyez une brève annotation pour chaque élève.

Si possible enregistrez les interviews sur cassette pour une comparaison ultérieure.

Évaluez vos données en utilisant les critères et déterminez les points forts, les points faibles et les centres d'intérêts des élèves qui peuvent être suivis ou approfondis.

Notes de l'enseignant :

Séquence 1

Présentation des balles

Temps suggéré

Une ou deux séances de 45 minutes

Termes scientifiques

Mots descriptifs proposés par les élèves.

Vue d'ensemble

Cette séquence est une introduction au module. Les élèves commencent par réfléchir aux différentes sortes de balles qu'ils connaissent. Ils discutent sur ce que ces balles ont de particulier ; en quoi sont-elles semblables ? en quoi sont-elles différentes ? Ils commencent aussi à réfléchir aux mouvements, sur ce qui fait bouger les balles et comment elles bougent. La séquence est conçue pour encourager les élèves à dessiner leurs propres expériences. Elle va vous permettre de vous rendre compte de ce qui leur est familier.

Objectifs

Les élèves mettent en commun leur connaissance des balles et l'expérience qu'ils en ont.

Les élèves se concentrent sur les ressemblances entre les balles et sur certaines différences.

Matériel

Pour l'enseignant :

Feuilles de profil de classe/élèves.

Pour chaque élève :

Feuille de travail à la maison

Lettre aux familles

Cahier de sciences ou chemise qui contient les pages du cahier de science

Pour la classe :

Papier graphique

Marqueurs solubles à l'eau

Ballon de plage

Préparation préliminaire

- Aménagez un espace assez grand pour que le groupe puisse s'asseoir en cercle. Si vous travaillez avec toute la classe, vous pouvez utiliser pour la dernière partie de la séquence un autre lieu que la classe, un préau ou un gymnase par exemple.
- Dans la plupart des séquences du module les élèves noteront leurs idées et leurs découvertes sur les pages du cahier de sciences. Vous devez reproduire ces pages et demander aux élèves de les garder dans une chemise. Vous pouvez aussi utiliser un cahier de sciences. Les feuilles de travail à la maison se trouvent à la fin de la séquence.
- Faites une copie de la lettre aux familles et de la feuille de travail à la maison pour chaque élève.
- Préparez le tableau tel qu'il est représenté page p35. Lorsque vous faites un tableau, vous donnez un modèle du type de tableau que vous attendez de la part des élèves. Utilisez de grands caractères et écrivez clairement. Essayez d'utiliser plusieurs couleurs. Quand il est fini, affichez le tableau dans la classe. Au cours du module, l'accumulation de tableaux et de graphiques aident les élèves à définir ce qu'ils font le jour même et ce qu'ils ont fait précédemment.
- Si vous avez des élèves avec des handicaps physiques, réfléchissez à des activités alternatives qu'ils pourraient faire avec les balles.

Evaluation

- ✓ Les élèves sont-ils capables de distinguer les ressemblances et les différences entre les balles ?
- ✓ Comment les élèves décrivent-ils les mouvements d'une balle ? Utilisent-ils un ou plusieurs descripteurs ? Jouent-ils ou utilisent-ils leurs corps pour enrichir les descriptions ?
- ✓ Les élèves font-ils la distinction entre un mouvement amorcé de lui-même et un mouvement provoqué par une autre chose ?

Compte rendu

- ✓ Les feuilles de profil classe/élèves sont incluses à la fin de la séquence. Elles vous serviront à prendre des notes sur l'acquisition des concepts de base, les capacités de travail individuel et en groupe. Ces feuilles peuvent être utilisées pour vous aider à suivre soit les élèves individuellement, soit la classe entière. C'est à vous de décider de la fréquence avec laquelle vous désirez utiliser ces feuilles. Le jour où vous avez décidé de conduire ces comptes-rendus, il vous suffit de cocher simplement (**3**) la case appropriée lorsque l'élève ou le groupe ont compris ou maîtrisent un concept.
- ✓ Rappelez-vous que vous n'avez pas besoin de remplir chaque case ou de contrôler les élèves tous les jours. Notez ce que vous voyez quand vous le voyez. Vous voudrez peut-être aller au-delà des vérifications sur les profils et décrire l'évolution et la compréhension des élèves dans chaque domaine proposé sur cette fiche. Ce compte rendu vous aidera à voir en un coup d'œil les points compris et ceux qui ont besoin d'être repris.

Comment démarrer

Les élèves comparent leurs connaissances et leurs expériences à propos des balles.

Note

Le module se centrera de différentes façons sur les ressemblances et les différences entre les balles. Cette discussion permet d'amorcer la réflexion des élèves et de les encourager à dessiner à partir de leur expérience. Ne les poussez pas à donner les réponses que vous attendez.

Séance de classe

Faites asseoir les élèves en grand cercle pour qu'ils aient de la place pour bouger et pour discuter. Dites-leur qu'ils vont étudier les balles.

Demandez aux élèves de penser à différents types de balles. Encouragez-les à décrire ces balles, une par une :

- A quoi ressemble-t-elle ?
- A quoi vous fait-elle penser en la touchant ?
- Que pouvez-vous faire avec ?
- A-t-elle quelque chose de particulier ?
- De quelle matière est-elle faite ? Qu'y a-t-il à l'intérieur ?

Faites une liste des balles que les élèves ont proposées, en inscrivant leurs mots et leurs phrases pour les décrire. Ce tableau devra être complété avec toutes les nouvelles balles présentées au long du module.

Plusieurs sortes de balles ou de ballons	
balle/ballon	Description
Balle de base-ball	dure Blanche, avec des lignes Lisse
Ballon de rugby	pas ronde, drôle de forme Beige

Demandez aux élèves de réfléchir en quoi toutes les balles se ressemblent et en quoi elles sont différentes.

Les élèves discutent du mouvement.

Note

Si vous faites cette séquence en deux sessions, c'est un bon endroit pour arrêter.

Portez brièvement l'attention des élèves sur le mouvement des balles – Qu'est-ce qui fait bouger les balles et quel type de mouvement ont-elles ? Commencez le tableau et soulignez toute phrase faisant allusion au mouvement. Encouragez les élèves en demandant :

- Les balles peuvent-elles bouger d'elles-mêmes ?
- Qu'est-ce qui fait bouger les balles ? (rouler, rebondir, tourner)

Sortez le ballon de plage ou un d'autres grands ballons. Faites-le rouler jusqu'à un élève. Demandez à l'élève de le faire rouler jusqu'à un autre. Demandez aux élèves de regarder attentivement. De quelle façon le ballon se déplace-t-il ? Ajoutez ce ballon et sa description dans le tableau.

Amenez, si possible, les élèves dans un endroit où il y a suffisamment de place (la salle de gymnastique, le préau, ou dehors). Demandez-leur d'imaginer qu'ils sont une balle et d'essayer de bouger comme une balle. Divisez-les en binômes et demandez-leur de lancer et de rattraper une balle imaginaire (balle de base-ball, ballon de plage ou bille). Encouragez-les à réfléchir à la taille, au poids de ces prétendues balles et en quoi ces facteurs modifient-ils la façon d'envoyer et de recevoir les balles.

Travail à la Maison

Demandez aux élèves de se dessiner sur la feuille de travail à la maison en train de jouer avec leur balle préférée .

Prolongement

Lisez le chapitre d'*Alice au Pays des Merveilles* dans lequel le porc-épic devient une balle de croquet.

Explorez la variété des jeux de balles. Les élèves peuvent demander à leurs parents ou grands-parents de raconter à quel type de jeu de balles ils jouaient étant élèves.

Organisez une sortie dans le quartier de l'école pour observer ce qui a une forme ronde.

Notes de l'enseignant

Parent/tuteur
Nom :

Elève
Nom :

Feuille travail à la Maison

Aujourd'hui, nous avons parlé de balles. Nous avons échangé des idées sur ce que nous savons

Dessine-toi en train de jouer avec ta balle préférée. Demande à quelqu'un de t'aider à écrire ce que tu fais.

A l'attention des parents

Madame, Monsieur,

Dans le cadre de l'enseignement scientifique, votre enfant participera dans les semaines à venir aux activités concernant l'étude des balles et des rampes.

A l'issue de séances en classe, votre enfant devra parfois effectuer un travail à la maison. Nous souhaiterions que vous puissiez prendre part à ce travail. Chaque fois que cela est possible : écoutez-le, aidez-le éventuellement, manifestez votre intérêt pour ce qu'il est en train de faire à l'école.

Je vous solliciterai également quelquefois pour m'aider à récupérer des objets ou des matériaux nécessaires pour des expériences en classe.

Si vous avez des connaissances utiles concernant le sujet traité, faites-le moi savoir, toutes les contributions seront les bienvenues.

Je suis à votre disposition pour répondre à vos questions et j'espère que vous apprécierez le travail réalisé. N'hésitez pas à m'écrire ou à me rencontrer.

Cordialement

Le professeur de la classe

Profil de la classe
Compétence de travail en groupe

Balles et rampes

Nom	Ecoute	Discussions et Encouragements	Jeux et partage des tâches	Prise de Décisions

Séquence 2

Les différences

Temps suggéré

Une ou deux séances de 45 minutes

Termes scientifiques

- Mots descriptifs proposés par les élèves.
- Comparer
- Semblable
- Différent

Matériel

Pour chaque élève :

Page du cahier de sciences.
Feuilles de travail à la maison

Pour chaque binôme :

1 balle de tennis de table
1 balle de caoutchouc de même taille
2 petits sacs opaques

Pour la classe :

1 ballon ou une grosse balle de polystyrène
1 petite balle en caoutchouc
1 tableau

Vue d'ensemble

Dans cette séquence, les élèves commencent à se centrer sur les différences entre les balles. D'abord en grand groupe puis en binômes, les élèves explorent deux balles très différentes et notent ce qu'ils observent.

Objectifs

Les élèves explorent les différences entre les balles.

Les élèves notent les différences entre deux balles.

Préparation préliminaire

- Les élèves travaillent en binômes dans cette séquence et les suivantes. Vous voudrez peut-être constituer des binômes qui demeureront tout au long du module. Cette façon de faire encourage la construction d'une expérience commune.

Si vos élèves n'ont jamais travaillé ensemble, vous aurez besoin de les aider à développer ces compétences.

- Libérez un espace assez grand pour que la classe puisse s'asseoir en cercle sur le sol et que les élèves puissent se passer une balle à l'intérieur du cercle. Si vous ne disposez pas d'assez d'espace, utilisez la salle de gymnastique ou allez dehors.

- Placez chaque balle dans un petit sac opaque.
- Préparez un tableau de groupe avec deux colonnes mais sans titre de colonne.
- Prévoyez un espace dans la pièce pour regrouper les balles.

- Certains enseignants, trouvant que cette séquence prend toute la séance, ont choisi de faire la page du cahier de sciences dans une deuxième séance. Vous pourrez faire de même.

- Travailler avec des balles est très enthousiasmant pour les élèves ; ils peuvent devenir vite bruyants. Vous aurez besoin de déterminer votre propre niveau de

tolérance, mais nous vous encourageons à en discuter avec les enfants, cela peut devenir une partie de l'apprentissage.

L'utilisation des balles nécessite beaucoup d'espace. Déterminez avec les enfants des règles pour la manipulation des balles, leur récupération, et ainsi de suite. Nous vous encourageons à, si possible, passer du temps à étudier le mouvement des balles à l'extérieur ou dans la salle de gymnastique, où la contrainte d'espace est moins lourde.

- Ecrivez et accrochez sur le mur les règles de sécurité ainsi que les règles pour l'utilisation des balles dans la classe. Revoyez les avec la classe.
- Faites une copie de la page du cahier de sciences et de la feuille de travail à la maison pour chaque élève.

Evaluation

- ✓ Les élèves ont-ils acquis un nouveau niveau de description depuis la séquence précédente ? Utilisent-ils davantage de descripteurs, différents types de descripteurs et un vocabulaire plus riche ?
- ✓ A quelles caractéristiques les élèves se réfèrent-ils lorsqu'ils identifient des ressemblances et des différences entre les balles ?
- ✓ Comment les élèves travaillent-ils en binômes ? Travaillent-ils ensemble ou l'un après l'autre ?

Comment démarrer

Les élèves observent et décrivent le mouvement de plusieurs balles.

Note

Nous suggérons que vous désigniez un ou deux élèves pour rester à l'extérieur du cercle comme ramasseurs de balles.

Exploration et découverte

Les élèves explorent les qualités visibles et tactiles de deux balles.

Séance de classe

Faites asseoir les élèves en grand cercle et sortez la balle de polystyrène. Faites-la passer rapidement dans le cercle et demandez aux élèves de la décrire. Ajoutez cette balle au tableau de la classe de la séquence 1. Donnez la balle de polystyrène à un élève et demandez-lui d'atteindre avec cette balle un élève situé de l'autre côté du cercle. La consigne est la suivante : la balle doit toucher le sol tout le long du trajet.

Demandez : Qu'avez-vous remarqué au sujet de la balle ?
Va-t-elle tout droit ? lentement ?
Quel effort doit-on fournir pour que la balle parte ?

Demandez à celui qui a reçu la balle de la renvoyer d'une manière différente et de décrire le mouvement.

Sortez la petite balle de caoutchouc et répétez la procédure. Demandez aux élèves de comparer les deux balles. En quoi sont-elles différentes et en quoi bougent-elles différemment ?

Divisez la classe en binômes et faites asseoir chaque paire ensemble.

Dites aux élèves qu'ils vont essayer de trouver tout ce qu'ils peuvent à propos de deux balles différentes. A quoi elles ressemblent visuellement et au toucher ? Comment roulent-elles, comment rebondissent-elles ? En quoi se ressemblent-elles, en quoi sont-elles différentes ?

Donnez à chaque binôme un sac avec une balle de tennis de table. Dites-leur de ne pas regarder. Demandez à un des deux membres de mettre la main dans le sac et de décrire ce qu'il y a dedans. Ecrivez les mots dans une colonne du tableau que vous avez préparé.

Donnez à chaque binôme un sac avec une balle en caoutchouc. Demandez au deuxième membre de mettre la main et de sentir ce qu'il y a dedans. Prolongez la liste de mots qui ont été proposés par le premier groupe. Posez des questions telles que :

Est-ce que ton objet est rond ?

Est-il lisse ?

Quels autres mots pouvez-vous utiliser pour décrire la balle ?

Les élèves explorent ce que les balles peuvent faire.

Ecrivez les caractéristiques identiques et ajoutez les nouveaux mots dans le tableau.

Demandez aux élèves de regarder les balles. Demandez :

Y a-t-il des mots à rajouter au tableau, maintenant que vous pouvez voir la balle ?

Quel nom donne-t-on à cette balle ?

Ecrivez le nom des balles et les nouveaux mots sur le tableau.

Donnez aux binômes un emplacement pour travailler et demandez aux élèves d'explorer ce que les balles peuvent faire. Etablissez des règles. Quelques suggestions : les balles doivent rester entre les jambes du binôme ; il ne faut pas les jeter, mais on peut les faire rebondir ; un clignotement de la lumière signifie qu'il faut saisir les balles.

Pendant que les élèves travaillent, encouragez-les à se faire passer les balles de différentes façons – en les faisant rebondir, tourner, en leur faisant prendre un chemin sinueux. Aidez les élèves à observer de près en posant des questions telles que :

Que se passe-t-il lorsque les balles rebondissent ?

Que se passe-t-il lorsque vous les faites rouler vite ?

Quelle balle rebondit le mieux ?

Est-ce que les balles roulent mieux sur une couverture ou sur le sol ?

Encouragez les élèves à poser leurs propres questions en leur demandant ce qu'ils ont trouvé, ce sur quoi ils travaillent et ce qu'ils aimeraient essayer.

Lorsque la classe manifeste moins d'intérêt, remplacez-la en cercle. Chaque élève devra avoir une balle.

Construire du sens

Les élèves partagent ce qu'ils ont découvert et comparent les deux balles.

Continuez à développer le tableau du groupe pour refléter ce que les élèves ont découvert.

LES DEUX BALLE	
Balle 1	Balle 2
ronde	ronde
dure	molle
lisse	rugueuse
légère	lourde
blanche	rouge
facile à faire rouler	roule loin
fait un bruit sec	fait un bruit
sourd	
TENNIS DE TABLE	CAOUTCHOUC

Demandez aux élèves de faire rebondir doucement leurs balles. Ajoutez des mots pour les sons. Demandez aux élèves de faire rebondir leurs balles sur différentes surfaces.

Demandez aux élèves de quelle matière pensent-ils que les balles sont faites et ce qu'il y a à l'intérieur. Ajoutez ces informations dans le tableau.

Lorsque la liste est finie, demandez aux élèves de vous aider à encrer toutes les descriptions qui indiquent en quoi les deux balles se ressemblent. Discutez aussi des différences.

Terminez la discussion en demandant aux élèves pourquoi ils pensent que les balles se comportent comme elles le font. Y a-t-il un rapport avec leur composition ? Avec la façon dont elles bougent ?

Note

Les élèves de maternelle ne demandent pas souvent « pourquoi » car c'est une question difficile pour cet âge. Des idées incomplètes ou incorrectes ne doivent pas être répréhensibles pour l'instant, car ces expériences sont prévues pour établir un environnement dans lequel les élèves se sentent à l'aise pour expliquer leurs perceptions. S'ils disent « je ne sais pas », encouragez-les en demandant, « comment pourrions-nous trouver ? » Les expériences suivantes leur donneront l'opportunité de vérifier leurs idées.

Note

Vos élèves ne seront peut-être pas capables de prendre des notes à l'aide de mots ou de dessins. Encouragez-les à essayer. Vous pouvez aussi écrire quelque chose quand vous circulez dans la classe. Les élèves doivent comprendre l'importance de la prise de notes, même si leur compétence à le faire est minime. Dessinez, aussi, peut être difficile pour des élèves à qui l'ont a jamais demandé d'utiliser le dessin pour prendre des notes. Les élèves vont rapidement prendre confiance si vous les rassurez que la perfection n'est pas le but et que vous voulez juste qu'ils dessinent ce qu'ils observent.

Travail à la Maison**Prolongement**

Distribuez les copies des pages du cahier de sciences. Demandez aux élèves de faire un dessin des deux balles, montrant en quoi elles sont différentes. Encouragez-les à écrire des mots décrivant les balles.

Montrez leur l'espace de la pièce réservé à la collection de balles. Encouragez les élèves à rapporter une balle de leur maison pour enrichir la collection.

Etablissez des règles pour utiliser cette collection. Lorsque les balles commencent à arriver, utilisez les à l'extérieur et à d'autres moments pour analyser la façon dont elles bougent. Testez les aussi sur des surfaces différentes.

Demandez aux élèves d'utiliser la feuille de travail à la maison pour dessiner une balle qu'ils ont chez eux et pour décrire (ou quelqu'un écrive pour eux) la façon dont elle bouge.

Ecrivez un poème de classe à propos des balles, en utilisant les mots que les élèves ont proposés.

Etudiez les jeux de balles d'autres pays.

Fabriquez des « boîtes » tactiles, des boîtes fermées avec une petite ouverture au bout. Placez des balles dans la boîte et demandez aux élèves d'essayer d'identifier chacune des balles par le toucher.

Notes de l'enseignant

Nom :

Date :

Pages du cahier de sciences

Balle de tennis de table

Balle en caoutchouc

Parent/tuteur
Nom :

Elève
Nom :

Feuille travail à la maison

Aujourd'hui nous avons étudié les différences entre des balles et leurs manières de bouger.

Dessine une balle que tu possèdes chez toi et écris ou demande à quelqu'un de t'aider à écrire ce que tu observes de ses mouvements.

Séquence 3

Comparaison de Balles

Temps suggéré

Une à deux séances de 45 minutes

Termes scientifiques

- Balance
- Taille
- Poids

Matériel

Pour chaque élève :

Page du cahier de sciences

Feuilles de travail à la maison

Pour chaque binôme :

1 balle de caoutchouc de taille moyenne (2,5 cm)

1 autre balle

Pour la classe :

Papier à carreaux

Marqueur soluble à l'eau

2 balances

Petite quantité de pâte à modeler.

Vue d'ensemble

Cette séquence est basée sur la précédente. On demande de nouveau aux élèves d'explorer les différences entre des balles de tailles et de matériaux différents. Cette fois, on leur demande de comparer des caractéristiques de la balle avec ce qu'ils vont trouver. La discussion finale encourage les élèves à réfléchir sur la relation entre les caractéristiques physiques des balles et leurs mouvements.

Objectifs

Les élèves comparent et classent différentes balles.

Les élèves relient les caractéristiques physiques des balles à leurs mouvements.

Préparation préliminaire

- Installez les balances à deux endroits de la pièce pour que les binômes puissent les utiliser pour comparer le poids de leurs balles. Placez un petit « bloc » de pâte à modeler au centre de chaque plateau des balances. Demandez aux élèves de placer leurs balles sur les blocs lorsqu'ils utilisent la balance pour éviter que les balles roulent et faussent la mesure.

Vous aurez besoin de mettre au point un système pour le partage des balances. Vous pouvez donner un numéro à chaque binôme et leur demander d'utiliser ces balances dans l'ordre numérique. Vous pouvez également vous déplacer avec les balances de binôme en binôme.

Si vos élèves n'ont jamais utilisé une balance, vous devrez peut-être leur en expliquer le fonctionnement dans une autre séance ou pendant une leçon de mathématique.

- Préparez deux balles pour chaque binôme. Chaque jeu de balles devra comporter une balle en caoutchouc de taille moyenne et une autre balle assez différente.

- Ecrivez « 1 » sur la balle en caoutchouc de chaque jeu et « 2 » sur l'autre.

- Quand vous travaillez avec les plus jeunes élèves, vous

pouvez décider de faire cette activité avec des groupes de six à huit. Vous pouvez aussi choisir de faire un tableau avec le groupe plutôt que d'utiliser les pages du cahier de sciences.

- Faites une copie de la page de cahier de sciences et de la feuille de travail à la maison pour chaque élève.

Evaluation

- ✓ Est-ce que les élèves mettent en relation les caractéristiques physiques des balles, telles que la taille, le poids, la texture et le matériau, et la façon dont elles bougent ?
- ✓ Est-ce que les élèves étudient plus d'une caractéristique avant de généraliser ? Essayent-ils de peser ou de comparer les surfaces avant que vous ne leur suggériez ?

Comment démarrer

Les élèves doivent comparer deux balles différentes.

Note

En fonction du niveau de maturité de votre classe, vous voudrez peut-être organiser l'activité avec toute la classe avant de demander aux élèves de travailler seuls.

Séance de classe

Demandez aux élèves de s'asseoir près de leurs partenaires dans un grand cercle.

Révisez les deux dernières séquences sur les caractéristiques des balles et leurs mouvements.

Dites aux élèves qu'ils vont maintenant étudier une balle en caoutchouc et une autre balle. Cette fois-ci, ils vont comparer les balles selon quatre critères différents : la taille, le poids, les rebonds et leur façon de rouler.

Distribuez la page de cahier de sciences à chaque élève et passez les mots en revue. Les élèves doivent dessiner leurs balles dans les cases appropriées en mettant le numéro de la balle sur le dessin.

En posant les questions suivantes, incitez les élèves à suggérer la façon dont les balles pourraient être comparées :

Comment pourriez-vous trouver la balle la plus lourde ?

De quoi avez-vous besoin ?

Que pourriez-vous faire pour savoir quelle balle roule le mieux ?

Que signifie rebondir mieux ?

Comment pourriez-vous comparer les deux balles ?

Note

Cette séquence est prévue pour commencer à attirer l'attention des élèves sur certaines caractéristiques des balles et la façon dont ces caractéristiques influent sur leurs mouvements. Les balles ont été sélectionnées à cause de leurs différents poids, tailles et matériaux. Leur mouvement dépend aussi de la façon dont les élèves se les passent, les font rouler ou rebondir. Cette diversité de balles et la façon dont elles sont mises en mouvement empêchent une comparaison formelle mais permettent d'explorer, d'observer et d'émettre des hypothèses.

Exploration et découverte

Les élèves étudient les deux balles.

Montrez à la classe les balances et invitez les élèves à les utiliser s'ils le veulent.

Revoyez avec les élèves les règles de sécurité que vous avez établies.

Divisez la classe en binômes. Distribuez les balles. Donnez aux élèves le temps de travailler avec les balles et de remplir la page de cahier de sciences.

Circulez parmi les élèves, posez-leur des questions sur ce qu'ils sont en train de faire et aidez-les quand ils en ont besoin :

Comment avez-vous déterminé que celle-ci était plus lourde que l'autre ?

Qu'est-ce qui est important pour qu'une balle rebondisse bien ?

Avez-vous essayé de faire rebondir vos balles sur des surfaces différentes ?

Est-ce toujours la même balle qui roule le mieux ?

Rappelez aux élèves de remplir leurs pages de cahier de sciences.

Lorsque la plupart des élèves ont fini, rassemblez la classe en faisant asseoir les binômes côte à côte. Demandez-leur de prendre les deux balles et leurs pages de cahier de sciences avec eux.

Construire du sens

Les élèves mettent en commun leurs expériences et discutent des facteurs qui agissent sur le mouvement des balles.

Note

Il y a de nombreuses variables ici. Le but de la discussion est de faire réfléchir les élèves sur le rôle de ces variables, de commencer à les identifier en faisant attention à leur éventuelle importance. Les élèves ne peuvent pas tirer des conclusions de cette étude.

Travail à la maison

Commencez la discussion en demandant s'ils ont eu des surprises :

Les balles se sont-elles comportées comme vous vous y attendiez ?

Demandez aux élèves de placer devant eux la balle qui roule le mieux. Demandez à des volontaires de décrire comment ils font rouler leur balle et comment ils ont décidé quelle était la balle qui roulait le mieux. Faites la même chose pour la balle qui roule le moins bien, la balle qui rebondit le mieux et celle qui rebondit le moins bien.

Demandez à des binômes de montrer les stratégies qu'ils ont élaborées. Provoquez des questions de manière à savoir si les élèves ont donné la même impulsion aux balles pour les faire rouler ou s'ils les ont lâchées de la même hauteur pour tester leur capacité à rebondir.

Si les élèves restent intéressés, posez une série de questions telles que :

La balle la plus grande est-elle toujours la plus lourde ?

Combien d'entre vous ont trouvé que la balle la plus grande (la plus petite) était celle qui roulait le mieux ?

Combien d'entre vous ont trouvé que la balle la plus lourde (la plus légère) était celle qui roulait le mieux ?

Combien d'entre vous ont trouvé que la balle la plus lisse (la plus rugueuse) était celle qui roulait le mieux ?

De quoi sont faites les différentes balles ?

Sont-elles creuses ou pleines ?

Terminez la discussion en demandant aux élèves de suggérer quelles sont les caractéristiques des balles qui leur semblent importantes pour certains types de mouvement :

D'après vous qu'est-ce qui fait qu'une balle rebondit bien ?

Comment pouvez vous savoir qu'une balle roule bien sans la faire rouler ?

Donnez aux élèves les feuilles de travail à la maison et demandez-leur d'essayer de trouver chez eux ou dehors deux choses rondes et de les tester de la même manière qu'en classe.

Prolongement

Demandez aux élèves de dessiner ce qu'ils pensent trouver à l'intérieur des balles qu'ils ont étudiées dans la séquence. Puis écrivez ou demandez aux élèves d'écrire les mots qui décrivent cet intérieur.

Demandez à un joueur ou une joueuse de football ou de base-ball de lycée de venir parler de la façon dont il ou elle contrôle le mouvement de la balle ; pourquoi la balle a-t-elle cette forme ? cette taille ? et de quel matériau est-elle composée ?

Etudiez le mouvement de bulles de savon et de ballons.

Notes de l'enseignant

Nom :

Date :

Page du cahier de sciences

Gros Taille Petit

Lourd Poids Léger

Grande Capacité à rebondir Faible

Grande Capacité à rouler Faible

Parent/tuteur
Nom :

Elève
Nom :

Feuille travail à la maison

Aujourd'hui à l'école, nous avons étudié deux balles différentes et nous avons comparé leur taille, leur poids, leur capacité à rebondir, et leur capacité à rouler.

A la maison ou à l'extérieur, trouve deux objets *ronds*. Dessine-les dans les espaces ci-dessous. Numérote-les et compare-les en fonction de leur taille, leur poids, leur capacité à rebondir, et leur capacité à rouler.

1

C'est un _____

2

C'est un _____

Le numéro _____ est plus grand que _____

Le numéro _____ est plus lourd que _____

Le numéro _____ est celui qui rebondit le mieux.

Le numéro _____ est celui qui roule le mieux.

Séquence 4

Pailles et Balles

Temps suggéré

Une séance de 45 minutes

Matériel

Pour chaque élève :

Feuilles de travail à la maison

Pour chaque binôme :

2 pailles

1 balle de tennis de table

1 balle en caoutchouc (2,5 cm)

3 blocs

Des objets à renverser (voir préparation préliminaire)

Pour la classe :

Un exemplaire de chaque type de balles.

Une boîte basse pour les balles.

Vue d'ensemble

Jusqu'à présent, les élèves ont fait bouger leurs balles en les faisant rebondir, rouler, en les lançant. Dans cette séquence, ils soufflent à travers des pailles pour faire bouger leurs balles, étudient s'il est facile ou difficile de les faire avancer, et définissent les diverses choses que les balles peuvent renverser.

Objectifs

Les élèves font bouger leurs balles en soufflant dessus avec des pailles.

Les élèves recherchent la meilleure manière de mettre en mouvement les diverses balles.

Préparation préliminaire

- Les binômes peuvent travailler sur une table ou un bureau ou par terre. Si des binômes partagent une table, utilisez des livres ou des blocs pour séparer leurs activités.
- Rassemblez les cubes, les livres, des blocs en plastique de manière à faire une enceinte de confinement pour que les balles restent sur la table.
- Rassemblez les articles qui peuvent être renversés : rouleaux de papier toilette, petits cubes, dominos, briques de mousse, cartons d'œufs. (ceci peut aussi être une activité ludique pour les élèves.)
- Placez une balle de chaque sorte dans un plat creux ou un autre récipient. Vous voudrez peut-être avoir plus de balles disponibles pour les élèves et pouvez leur demander d'échanger une balle pour une autre pendant les expériences.
- Faites une copie de la feuille de travail à la maison pour chaque élève.

Comment démarrer

Les élèves discutent sur la mise en mouvement des balles.

Evaluation

- ✓ Demandez aux élèves de comparer la difficulté de mettre en mouvement ou d'arrêter les différentes balles.
- ✓ Les élèves font-ils la relation entre les propriétés des balles (poids, taille) et la difficulté à les faire bouger ou tourner ?

Séance de classe

Demandez aux élèves de réfléchir sur la façon dont ils font bouger les balles :

Qu'avez-vous fait en classe ? Qu'avez-vous fait à la maison ?

Quelles autres méthodes avez-vous utilisées ou pourriez-vous utiliser ?

Y a-t-il des balles plus faciles ou plus difficiles que d'autres à faire bouger ?

Y a-t-il des balles plus difficiles à arrêter que d'autres ?

D'après vous, qu'est-ce qui fait la différence ?

Montrez le récipient avec les différentes balles ainsi que toutes les balles de la collection de la classe, et demandez à des volontaires de sélectionner une balle qu'ils pensent facile ou difficile à faire bouger, ou facile ou difficile à arrêter. Encouragez le dialogue pour savoir comment ils ont fait ce choix. Demandez à des élèves de faire une démonstration.

Dites aux élèves qu'un moyen de faire avancer ou d'arrêter des balles est de souffler dessus à travers des pailles. Montrez ce que vous dites. Montrez-leur comment utiliser la paille et la balle pour renverser des objets.

Divisez la classe en binômes, assignez-leur un emplacement, et donnez à chaque binôme deux balles, deux pailles et quelques objets « difficiles à renverser ».

Exploration et découverte

Les élèves étudient la façon de faire bouger les balles avec des pailles.

Note

L'activité peut être excitante. Les élèves peuvent avoir du mal à se concentrer pendant longtemps sur un thème précis ; donnez-leur, dans la mesure du possible, le temps de faire leurs propres explorations.

Construire du sens

Les élèves échangent leurs résultats.

Donnez du temps aux élèves pour qu'ils étudient la façon dont ils peuvent utiliser les pailles pour faire bouger les balles.

Pendant que vous circulez, encouragez l'observation et la discussion avec des questions telles que :

Quelle est la balle la plus difficile à faire bouger ?

Cette balle est allée plutôt vite – As-tu soufflé fort ?

L'une ou l'autre des balles peuvent-elles renverser le bloc ?

Si vous faisiez une course avec vos deux balles sur la table, quel va être le gagnant ?

Les deux balles peuvent-elles renverser le bloc si vous les faites partir du même endroit et si vous soufflez dessus avec la même force ?

Etes-vous capables de renverser le rouleau de papier toilette ?

Pouvez-vous arrêter la balle en soufflant ? changer sa direction ?

Encouragez les élèves à poser leurs propres questions et à tester leurs idées. Certains voudront peut-être essayer d'autres balles ; d'autres voudront peut-être essayer de renverser d'autres objets ; d'autres encore choisiront peut-être de construire un labyrinthe ou une course d'obstacles.

Après l'activité, rassemblez tout le matériel et jetez les pailles à la poubelle.

Regroupez la classe pour l'échange des expériences. Commencez à poser des questions telles que :

Comment avez-vous procédé pour faire bouger les balles avec des pailles ? Était-ce facile ? difficile ?

Avez-vous réussi à renverser des objets avec les balles ? Comment ?

Avez-vous réussi à arrêter la balle avec la paille ?

L'avez-vous fait tourner ?

Passez ensuite à des considérations sur les différences entre les deux balles en posant des questions telles que :

Travail à la Maison

En quoi les balles que vous avez utilisées sont-elles différentes ?
Quelles différences avez-vous constatées ?
Quelle balle a été la plus facile à faire bouger ? laquelle a été la plus difficile ?
Quelle balle a été la plus facile à arrêter ? et à faire tourner ?
Laquelle a renversé le tube ? le bloc ?
D'après vous, pourquoi ?

Donnez aux élèves la feuille de travail à la maison accompagnée de deux pailles à emporter à la maison et encouragez-les à jouer avec les parents et/ou les frères et sœurs.

Prolongement

Demandez aux élèves de fabriquer un jeu avec les pailles et les balles. Demandez-leur d'écrire ou de dicter les règles du jeu et d'expliquer simplement à une autre classe comment y jouer.

Demandez aux élèves de faire un labyrinthe avec des blocs et de souffler sur la balle à l'aide de pailles.

Jouez à « hockey paille ». Utilisez des blocs ou des livres, demandez aux élèves de construire des buts à chaque bout de la table ; placez un morceau de ruban au milieu pour repérer le point de départ. Fixez les règles du jeu. Encouragez les élèves à jouer avec différentes balles et terminer l'activité par une discussion sur les manières d'arrêter ou de dévier la balle en soufflant dessus. Quelles différences observe-t-on entre une balle légère et une balle lourde.

Notes de l'enseignant

Parent/tuteur

Nom :

Elève

Nom :

Feuille de travail à la maison

Aujourd'hui à l'école, nous avons fait bouger, tourner et s'arrêter des balles en soufflant dessus avec des pailles.

En utilisant les pailles que tu as apportées à la maison, fais la même chose avec les balles que tu possèdes. Invente un jeu où il est nécessaire de souffler sur une balle avec une paille et joue avec quelqu'un chez toi.

Séquence 5

Balles et rebonds

Temps suggéré

Une séance de 45 minutes

Termes scientifiques

- Mots proposés par les élèves pour décrire les phénomènes observés.
- Rebondir

Matériel

Pour chaque élève :
Feuilles de travail à la maison

Pour chaque binôme :
4 balles
Une boîte pour les balles

Pour la classe :
Du papier à carreaux
Un marqueur soluble à l'eau.

Vue d'ensemble

Dans les trois prochaines séquences, les élèves portent leur attention sur la capacité des balles à rebondir.

Que connaissent-ils ou que savent-ils à ce sujet ? Quels types de balles rebondissent bien ? rebondissent mal ? Comment pouvons-nous mesurer la capacité à rebondir ?

En mettant l'accent sur un mouvement particulier, les élèves sont capables d'examiner de plus près la relation entre le comportement d'une balle et ses caractéristiques physiques. Ils commencent par partager leurs connaissances et étudient la capacité à rebondir de diverses balles.

Objectifs

Les élèves partagent leurs connaissances sur la capacité à rebondir des balles.

Les élèves étudient et comparent la capacité à rebondir de plusieurs balles.

Préparation préliminaire

- Préparez pour chaque binôme une boîte avec quatre balles. dont deux balles rebondissent bien et deux autres rebondissent mal.
- Préparez un tableau pour noter les idées des élèves sur les balles qui rebondissent bien et mal.
- Faites une copie de la feuille de travail à la maison pour chaque élève.
- Un des prolongements de cette séquence suggère que vous invitiez quelqu'un dans votre classe. Vous trouverez d'autres prolongements semblables tout au long du module. Nous vous encourageons à inviter aussi bien des hommes que des femmes, et/ou des personnes d'origines ethniques diverses. Si ce n'est pas possible, assurez une représentation variée sur l'ensemble du module.

Comment démarrer

Les élèves observent et décrivent le mouvement de plusieurs balles.

Note

Si vous pouvez utiliser un espace plus grand, les élèves pourront d'autant mieux étudier les rebonds.

Evaluation

- ✓ Comment les élèves ont-ils relié les différentes qualités de la balle et sa capacité à rebondir ?
- ✓ Quelqu'un a-t-il remarqué que la force appliquée à la balle, ainsi que la nature de cette balle modifient le rebond ?
- ✓ Les élèves sont-ils prêts à généraliser certaines propriétés liées aux balles qui rebondissent bien ? (comme les balles en caoutchouc)

Séance de classe

Demandez aux élèves de vous parler de la capacité à rebondir des balles :

- Que savez-vous au sujet des rebonds ?
- Qu'est-ce qui rebondit et qui n'est pas une balle ?
- Qu'est-ce que « rebondir » signifie ?
- Pouvez-vous rebondir ?

Concentrez la discussion sur les balles. Demandez :

- Est-ce que toutes les balles rebondissent de la même façon ?
- Quels types de balles rebondissent bien ?
- Que fait une balle qui rebondit bien ? Comment rebondit-elle ?
- Quels types de balles rebondissent mal ?
- Chez vous, avez-vous une balle qui rebondit bien ? une qui rebondit mal ?

Dites aux élèves qu'ils vont maintenant étudier la capacité à rebondir de différentes balles. Ils essaieront de chercher tout ce qu'ils peuvent sur les quatre balles et sur leurs manières de rebondir.

Discutez les différences entre laisser tomber une balle et la jeter. Demandez à un élève de montrer comment rebondit une balle que l'on laisse juste tomber et une autre que l'on jette avec une certaine force.

Rappelez à la classe les règles que vous avez fixées. Donnez à chaque binôme les quatre balles dans la boîte et demandez-leur de laisser les balles non utilisées dans la boîte.

Exploration et découverte

Les élèves explorent la façon dont les balles rebondissent.

Il s'agit d'une étude libre pour découvrir comment rebondissent les différentes balles. Lorsque vous circulez, encouragez l'observation et la réflexion avec des questions telles que :

Quelles questions vous posez-vous à propos des balles qui rebondissent ?

Que voulez-vous chercher ?

Jusqu'à quelle hauteur les balles rebondissent-elles ?

Que pouvez-vous faire pour qu'elles rebondissent plus haut ?

Quelle balle semble rebondir le mieux ? le moins bien ?

Quel type de bruit fait la balle ?

Que se passe-t-il lorsque la balle frappe le mur ? et un livre ?

Laissez tomber les balles. Quelles différences remarquez-vous lorsque vous laissez tomber les balles et lorsque vous les jetez ?

Est-ce que vos balles rebondissent toujours de la même manière ?

Que se passe-t-il lorsque les balles rebondissent sur des surfaces différentes ? Les balles qui rebondissaient mal rebondissent-elles mieux, et vice versa ?

Demandez aux élèves de replacer les balles dans la boîte et de se rassembler en cercle avec la boîte devant eux.

Construire du sens

Les élèves échangent leurs observations, leurs découvertes et leurs idées.

Note

Il s'agit d'une discussion ouverte pour encourager les élèves à exprimer avec des mots leurs expériences et leurs observations et à réfléchir aux relations entre la capacité à rebondir et la nature de la balle. Ne poussez pas ou ne conduisez pas les élèves vers une conclusion particulière.

Demandez aux binômes de partager ce qui leur est arrivé d'intéressant et enthousiasmant pendant cette séquence. Encouragez l'usage d'un langage descriptif en posant des questions comme :

Pouvez-vous nous montrer simplement à quelle hauteur votre balle a rebondi ?

Quel bruit fait la balle lorsqu'elle est frappée ?

Qu'entendez-vous par : elle a un « drôle » de rebond ?

Si un élève éprouve des difficultés à décrire un événement, encouragez-le à le montrer.

Note

La signification de « meilleure » doit être comprise par les élèves.

Note

Essayez de faire un tableau espacé et clair. Affichez-le et faites y référence.

Travail à la maison**Prolongement**

Demandez à des volontaires de choisir dans la boîte les balles qui rebondissent le mieux. Demandez :

Qu'est-ce qui fait de cette balle la meilleure ?

Qui a trouvé que cette balle était la meilleure ?

Est-ce qu'un autre groupe a trouvé une balle meilleure ?

Pourquoi pensez-vous qu'elle rebondit le mieux ?

Ecrivez les idées des élèves au sujet de cette dernière question sur le tableau et répétez la discussion et la prise de notes avec les balles qui rebondissent mal. Si les élèves apparaissent peu sûrs d'eux, posez des questions supplémentaires pour les aider à proposer des idées. Encouragez les élèves à interagir les uns avec les autres. Certains auront étudié les mêmes balles et peuvent échanger leurs idées.

La balle rouge rebondit le mieux parce qu'elle est molle et elle va haut.

La balle de tennis de table rebondit le mieux parce qu'elle rebondit beaucoup. C'est plat.

Si le temps le permet, demandez à quelques volontaires de montrer et comparer les meilleures balles. Cela introduira la prochaine séquence dans laquelle on demande aux élèves de noter et de mesurer d'une façon plus formelle la capacité à rebondir des balles.

Distribuez la feuille de travail à la maison et demandez aux élèves de rechercher avec une personne chez eux quelque chose dans la maison qui rebondit mais qui n'est pas une balle.

Demandez aux élèves de composer en groupes un poème ou une histoire concernant le son et le mouvement d'une balle qui rebondit.

Invitez un joueur (une joueuse) de basket du lycée ou de l'équipe locale à venir parler du basket et montrer comment il (elle) dribble, fait des passes en s'aidant du rebond, et utilise le panneau.

Emmenez la classe dehors ou dans la salle de gymnastique pour que les élèves puissent étudier les rebonds et les plus amples mouvements de grosses balles de caoutchouc.

Notes de l'enseignant

Parent/tuteur
Nom :

Elève
Nom :

Feuille travail à la maison

Aujourd'hui à l'école, nous avons étudié des balles et comment elles rebondissent.

Avec quelqu'un à la maison, je dois chercher des choses qui rebondissent mais qui *ne sont pas* des balles.

Les choses que j'ai trouvées

Séquence 6

Comparaison de la
capacité à rebondir
d'une balle I

Temps suggéré

Une ou deux séances de 45 minutes

Termes scientifiques

- Graphique
- Mesure

Vue d'ensemble

Dans la séquence précédente, les élèves ont étudié la capacité à rebondir et ont caractérisé les balles qui rebondissent bien ou mal. Dans cette séquence, les binômes vont tenter d'établir une méthode pour mesurer la capacité à rebondir d'une balle. Dans la classe, ils compteront le nombre de rebonds de deux balles différentes et feront un graphique à partir de ces données.

Objectifs

Les élèves font des mesures et prennent des notes sur la capacité à rebondir.

Matériel

Pour chaque élève :

Page du cahier de sciences
Feuille de travail à la maison

Pour chaque binôme :

1 règle, 1 morceau de corde ou 1 bande de papier de 30 cm de long
1 balle (donnez à la moitié des binômes une balle de tennis de table et à l'autre moitié une balle de caoutchouc de 2 cm)

Pour la classe :

Du papier à carreaux
Un marqueur soluble à l'eau.

Note

Cette séquence et la prochaine peuvent être trop difficiles pour de très jeunes élèves. Ils peuvent ne pas être capables de compter les rebonds ; leur connaissance des nombres pouvant être approximative. Si c'est le cas, vous pouvez modifier les expériences. Essayez de faire travailler des groupes de six à huit élèves avec vous ou une aide plutôt qu'en binômes. Une façon simple de comparer la capacité à rebondir est de voir laquelle des deux balles s'arrête de rebondir en premier après avoir été lâchée de la même hauteur.

Préparation préliminaire

- Rassemblez les outils de mesure. La règle est bien adaptée car elle ne plie pas ; cependant, une bande de papier ou une corde peuvent aussi convenir. Coupez une bande de papier ou de corde supplémentaire pour la feuille de travail à la maison pour cette séquence et pour la séquence 7.
- Préparez un tableau pour les rebonds.
- Faites une copie de la page du cahier de sciences et de la feuille de travail à la maison pour chaque élève.

Evaluation

- ✓ Quel type de langage indique que les élèves comprennent la relation entre le fait de compter les rebonds et celui de mesurer la capacité de deux balles à rebondir (c'est-à-dire, comprennent-ils le type d'information que la mesure leur fournit) ?
- ✓ Lorsque les élèves travaillent ensemble, écoutez si dans leurs expressions, apparaît l'idée « de fiabilité » d'un test. Perçoivent-ils la nécessité de contrôler les variables ? Font-ils spontanément des suggestions ? Identifient-ils les variables qui peuvent fausser les résultats ? La compréhension des variables est difficile, mais vous pouvez entendre des remarques comme : « ça ne serait pas bon parce que.. »

Comment démarrer

Les élèves discutent de la manière de mesurer la capacité à rebondir.

Note

De très jeunes élèves peuvent avoir une idée sur la façon de mesurer et de comparer les balles. Quand ils disent « je ne sais pas », encouragez-les en disant « Bien, voyons si nous pouvons trouver ensemble ». D'autres élèves plus âgés peuvent avoir plus d'idées.

Séance de classe

Revoyez avec les élèves le tableau construit dans la séquence précédente. Dites-leur que maintenant vous voudriez qu'ils réfléchissent sur la façon dont ils pourraient vraiment mesurer la capacité à rebondir des balles afin de voir laquelle d'entre elles rebondit le mieux. Les élèves ont besoin de réfléchir à une manière fiable de mesurer la capacité à rebondir ; discutez avec eux et ajoutez les idées nouvelles sur ce qui caractérise une balle qui rebondit bien.

Provoquez des suggestions de ce qu'il faut mesurer et comment.

Utilisez les idées des élèves, analysez les différents moyens de mesurer la capacité à rebondir. Examinez toutes les suggestions. Si les élèves n'y pensent pas d'eux-mêmes, mentionnez le nombre de rebonds et la hauteur de ces rebonds.

Choisissez une balle rebondissant moyennement et essayez toutes les idées suggérées autres que le comptage. Lorsque toutes les idées ont été essayées, dites aux élèves qu'ils vont maintenant mesurer la capacité à rebondir en comptant les rebonds.

Demandez à un volontaire d'être l'expérimentateur. Dites-lui de lâcher la balle ; demandez à la classe de compter les rebonds. Encouragez le groupe à écouter attentivement pour aider le comptage. Ecrivez le nombre sur le tableau et répétez l'expérience avec un autre volontaire. Le nombre de rebonds sera probablement un peu différent. Demandez :

D'après vous pourquoi le nombre est différent ?

Qu'est-ce que le second élève a fait de différent ?

Comment pouvons-nous être sûrs que la balle a rebondi de la même façon à chaque fois ?

Demandez aux élèves de suggérer une manière d'obtenir un rebond toujours identique. Continuez la discussion et laissez faire les essais jusqu'à ce qu'ils n'aient plus d'idées et/ou réalisent que les balles doivent être lâchées de la même hauteur, qu'elles doivent être lâchées et non jetées, et qu'ils doivent tomber d'accord sur le moment où doit s'arrêter le décompte.

Note

La décision la plus difficile est de déterminer le moment où l'on arrête de compter les rebonds. Les élèves ont besoin de s'accorder sur ce moment. Il s'agit d'une méthode complexe et vous pouvez ne pas vouloir aller trop loin dans la discussion. Essayez tout de même. Elle permet de commencer à comprendre les futurs tests de fiabilité et de contrôle des variables. Une fois que les élèves sont allés aussi loin qu'ils le pouvaient, donnez-leur les règles du jeu.

Note

Les élèves sont trop jeunes pour faire une moyenne du nombre de rebonds mais ils pourront commencer à comprendre l'idée de nombre moyen.

Exploration et découverte

Les élèves mesurent la capacité à rebondir des balles.

Montrez aux élèves les toises (règles, corde, papier) qu'ils vont utiliser pour s'assurer qu'ils lâchent les balles de la même hauteur. Demandez à deux volontaires de montrer le protocole du test sur le rebond :

Un élève tient la toise.

Le second lâche la balle depuis cette hauteur.

La classe compte les rebonds.

Reproduisez la page de cahier de sciences au tableau.

Demandez à trois binômes d'essayer de mesurer les rebonds de la balle. Ecrivez les nombres sur le tableau. Ils devront être proches. Expliquez que le nombre de rebonds varie parce que nous ne comptons pas toujours de la même manière, nous ne lâchons pas de la même manière, ou nous ne mesurons pas la hauteur de façon exacte.

Demandez quel nombre constitue le bon compromis à garder et pourquoi.

Faites travailler les élèves en binômes pour mesurer la capacité à rebondir de leur balle.

Donnez à chaque binôme une balle, une toise, et deux copies de la page du cahier de sciences.

Demandez à chaque binôme de mesurer trois fois la capacité à rebondir de sa balle et ensuite d'écrire le nombre de rebonds sur la page du cahier de sciences.

Circulez parmi les élèves pendant qu'ils travaillent. Rappelez-leur de penser à lâcher la balle de la même hauteur et de compter attentivement. Posez des questions telles que :

Qu'avez-vous découvert ?

Les nombres obtenus pour les trois essais sont-ils proches ?

Pouvez-vous rendre ces nombres encore plus proches ?

Construire du sens

Les élèves partagent leurs observations, leurs découvertes et leurs idées.

REBONDS				
Nbr de Rebonds				
10				
9				
8				
7				
6				
5				
4				
3				
2				
1				
	Balle de Ping-pong	Balle en caoutchouc		

Regroupez la classe. Demandez aux binômes qui ont fait des mesures avec la balle de tennis de table de vous donner leurs résultats. Ecrivez-les tous dans le tableau. Demandez :

- A quel point vos nombres sont-ils proches ?
- Pourquoi pensez-vous qu'ils sont semblables ? différents ?
- Quel nombre revient le plus souvent ?

Procédez de la même manière avec les données des binômes qui ont fait des mesures avec la balle en caoutchouc.

Montrez aux élèves le tableau et demandez-leur combien de cases devraient être coloriées dans la colonne de la balle de tennis de table et dans la colonne de la balle de caoutchouc.

S'il y a désaccord sur le nombre correct de cases à colorier faites rebondir la balle pour sélectionner un nombre.

Demandez aux élèves quelle balle rebondit le mieux ? et pourquoi ?

Placez le tableau à côté de celui de la séquence 5.

Travail à la maison

Donnez aux élèves la feuille de travail à la maison et une toise à emporter chez eux. Demandez-leur de chercher une balle chez eux, de compter le nombre de rebonds et de noter cette information sur la feuille de travail. Dites-leur de se faire aider par quelqu'un.

Prolongement

Lisez aux élèves un conte dans lequel une balle joue un rôle majeur, comme le conte de Grimm « le Prince Grenouille ». Demandez aux élèves d'illustrer cette histoire ou d'écrire ensemble leur propre histoire.

Demandez aux élèves de jouer à un jeu familier tel que la balle aux prisonniers. Jouez d'abord en utilisant une balle habituelle pour le jeu ; puis essayez d'autres types de balles.

Explorez la capacité à rebondir d'une balle ou d'un objet ayant une forme bizarre, telle que le ballon de rugby, une gomme en caoutchouc ou une tasse en plastique.

Notes de l'enseignant

Nom :

Date :

Page du cahier de sciences

Dessine ta balle et écris son nom dessous.

NOTRE BALLE



Essai 1	Essai 2	Essai 3
Nombre de rebonds	Nombre de rebonds	Nombre de rebonds

Parent/tuteur
Nom :

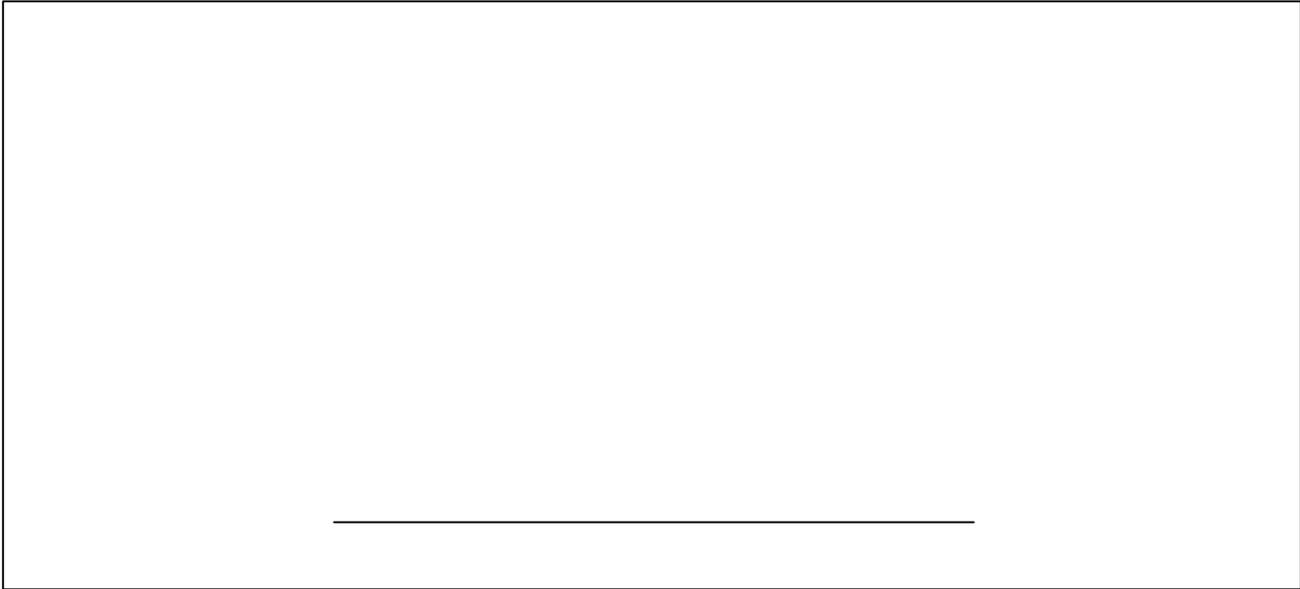
Elève
Nom :

Feuille de travail à la maison

Aujourd'hui à l'école, nous avons mesuré les rebonds d'une balle. Nous avons utilisé une toise pour lâcher la balle de la même hauteur et nous avons compté les rebonds. Nous l'avons fait trois fois.

Utilise une balle chez toi. Dessine-la et donne-lui un nom. Demande à quelqu'un de t'aider à compter ses rebonds.

MA BALLE



Essai 1	Essai 2	Essai 3
Nombre de rebonds	Nombre de rebonds	Nombre de rebonds

Séquence 7

Comparaison de la
capacité à rebondir
d'une balle II

Temps suggéré

Une ou deux séances de 45 minutes

Matériel

Pour chaque élève :

Page du cahier de sciences

Feuille de travail à la maison

Pour chaque binôme :

2, 3 ou 4 balles (voir préparation préliminaire)

1 règle, un morceau de corde ou une bande de papier de 30 cm de long

1 boîte pour les balles

Pour la classe :

Du papier à carreaux

Un marqueur

Vue d'ensemble

Dans cette séquence, les élèves utilisent ce qu'ils ont appris dans la séquence 6. Par binômes, ils mesurent et notent les rebonds de plusieurs balles différentes. Ils créent ensuite un tableau pour la classe dans lequel ils rassemblent leurs résultats. Ils discutent ensuite sur ce qui fait qu'une balle rebondit bien ou pas, et finalement ils essaient de faire des prédictions pour de nouvelles balles.

Objectifs

Les élèves testent, notent et consignent dans un tableau le nombre de rebonds de différentes balles.

Les élèves caractérisent les balles qui rebondissent bien et celles qui rebondissent mal.

Les élèves prévoient la capacité à rebondir d'une balle inconnue.

Préparation préliminaire

- Décidez du nombre de balles avec lesquelles vos élèves vont travailler. Généralement, deux balles suffisent. Les plus âgés pourront travailler avec trois ou même quatre balles.
- Inscrivez un numéro sur chaque balle.
- Placez les balles dans un récipient pour chaque binôme. Assurez-vous que chaque binôme possède une variété de balles.
- Préparez un tableau de classe avec des colonnes pour chaque taille et chaque type de balles utilisées (maximum neuf).
- Faites une copie de la page du cahier de sciences et de la feuille de travail à la maison pour chaque élève.

Comment démarrer

L'activité est présentée aux élèves.

Note

Si vos élèves font facilement des tableaux simples ou si vous voulez associer cette activité à une étude des tableaux, vous devez donner du papier à carreaux aux binômes pour qu'ils inscrivent leurs données.

Evaluation

- ✓ De quelle manière les élèves vous expliquent-ils que toutes les balles doivent être lâchées et non jetées ? pourquoi doivent-elles toutes être lâchées de la même hauteur ? et pourquoi existe-t-il des différences dans les résultats ?
- ✓ Les élèves ont-ils apprécié l'expérience ? Demandez-leur de la décrire à quelqu'un qui n'était pas présent, et notez la richesse et l'enthousiasme (ou la confusion et le manque d'enthousiasme) de leurs descriptions.

Séance de classe

Faites asseoir les élèves en cercle, en laissant les paires côte à côte.

Dites-leur qu'ils vont tester de nombreuses balles différentes.

Donnez un récipient à chaque binôme. Suggérez aux partenaires de regarder à l'intérieur et de prévoir quelle est la balle qui va rebondir le mieux.

Faites rapidement le tour de la pièce, en demandant à chaque binôme quelle est la balle qu'ils ont choisie et pourquoi.

Sortez la page du cahier de sciences et examinez-la avec les élèves. Chaque binôme fera plusieurs essais avec sa balle, notera le nombre de rebonds et choisira le nombre qui lui paraît le plus représentatif de leur travail. Inscrivez un numéro sur les balles et rappelez aux élèves de l'écrire sur leurs pages du cahier de sciences. Revoyez le tableau de la séquence 5 et celui de la séquence 6.

Exploration et découverte

Les élèves testent leurs balles.

Circulez parmi les binômes et encouragez-les à être attentifs à la manière dont ils font l'activité. Posez des questions telles que :

- Faites-vous tomber les balles depuis la même hauteur ?
- Avez-vous fait l'essai plusieurs fois ?
- Comment avez-vous déterminé le nombre d'essais ?
- Etes-vous sûrs d'avoir noté vos nombres ?

En outre, encouragez la discussion sur les balles elles-mêmes :

- Est-ce que la balle que vous pensiez être la meilleure est vraiment la meilleure ? Pourquoi le pensez-vous ?
- Avez-vous été surpris par certaines balles ?
- Que voyez-vous lorsque vous regardez la balle au moment où elle frappe le sol ?

Quand la plupart des élèves ont fini, rassemblez la classe en cercle.

Collectez toutes les balles. Gardez-en une de chaque type pour la discussion.

Construire du sens

Les élèves construisent un tableau sur la capacité à rebondir des balles et en discutent.

Montrez aux élèves le grand tableau. Ecrivez le nom d'une balle dans une colonne du tableau. Demandez à tous les binômes qui avaient cette balle de vous donner leur nombre de rebonds. Décidez d'un nombre moyen. Demandez à un volontaire de colorier les carrés dans la colonne correspondant à ce nombre.

Nbre de rebonds									
13...									
12									
11									
10									
9									
8									
7									
6									
5									
4									
3									
2									
1									
	Balle N°								

Note

Si vous choisissez de conduire cette séquence en deux séances, c'est un bon endroit pour vous arrêter. Quand vous commencez la deuxième séance, commencez avec une révision rapide du tableau que vous avez fait dans la première séance.

Continuez à noter le nombre de « rebonds » pour les différentes balles utilisées.

Lorsque le tableau est rempli, discutez des résultats en demandant :

Qu'avons-nous trouvé ?

Quelle est la balle qui rebondit le mieux ? le moins bien ?

Quelles sont les balles qui se ressemblent ?

Quelles balles vous ont surpris ?

Vos prévisions étaient-elles proches des résultats ?

Mettez les trois balles qui rebondissent le mieux et les trois qui rebondissent le moins bien au centre du cercle et amorcez la discussion en demandant aux élèves :

Qu'y a-t-il de commun entre toutes les balles qui rebondissent bien ? et entre celles qui rebondissent mal ?

Selon vous, qu'est-ce qui fait qu'une balle rebondit bien ? et qu'elle rebondit mal ?

Quel facteur influe sur le rebond ?

Sortez deux vieilles balles qui n'ont pas été utilisées ou sélectionnez deux balles de la collection. Faites-les passer rapidement dans le cercle. Personne ne doit les faire rebondir, on peut seulement les toucher. Demandez aux élèves de prévoir si elles rebondiront bien ou mal et d'évaluer le nombre de rebonds.

Ecrivez les prévisions des élèves sur le tableau. Demandez à deux volontaires de tester trois fois chaque balle. Puis demandez :

Les prévisions étaient-elles justes ou fausses ?

Vous êtes-vous trompés pour certaines balles ? Pour quelles raisons ?

Si vous étiez fabricants de balles, comment feriez-vous une balle qui rebondit bien ?

Si vous avez le temps, vous voudrez peut-être poser cette question : comment pourrions-nous modifier le rebond d'une balle ?

Travail à la maison

Donnez aux élèves une toise et demandez-leur de faire chez eux une expérience similaire à celle qu'ils ont faite à l'école, en notant leurs résultats sur la feuille de travail à la maison.

Prolongement

Emmenez vos élèves en sortie dans un club de basket-ball, de squash ou de tennis. Demandez aux élèves d'observer le jeu. Puis demandez à un joueur de parler aux élèves de l'importance du rebond et la façon dont il l'utilise.

Emmenez vos élèves en sortie dans un parc dans lequel ils pourront tester le comportement de leurs balles sur différentes surfaces (surface dure, graviers, murs, herbe, etc.). La capacité à rebondir des balles est-elle fonction de la surface ?

Notes de l'enseignant

Nom :

Date :

Page du cahier de sciences

Dessine chacune de tes balles en utilisant une case différente pour chaque dessin. Assure-toi de faire figurer le numéro de ta balle dans ton dessin. Classe de 1 à 4 les balles suivant leur capacité à rebondir et indique dans la case située à côté du dessin le numéro de ton classement.

Sous chaque dessin, écris le nombre de fois où la balle a rebondi.

Nombre de rebonds _____

Nombre de rebonds _____

Nombre de rebonds _____

Nombre de rebonds _____

Parent/tuteur
Nom :

Elève
Nom :

Feuille de travail à la maison

Aujourd'hui à l'école, nous avons comparé la capacité à rebondir de différentes balles.

Fais rebondir deux balles et compte le nombre de rebonds. Fais un dessin des balles. Ecris « 1 » sur celle qui rebondit le mieux et « 2 » sur l'autre. Ecris le nombre de rebonds sous chaque balle.

Nombre de rebonds _____

Nombre de rebonds _____

Séquence 8

Fabrication de balles

Temps suggéré

Une séance de 45 minutes

Matériel

Pour chaque élève :

1 morceau de pâte à modeler
(suffisamment pour faire une balle
de 2-3 cm)

Feuille de travail à la maison

Vue d'ensemble

Dans cette séquence et la prochaine, les élèves fabriquent leurs propres balles. Ils n'utilisent que de la pâte à modeler et se concentrent en premier lieu sur la rotondité de la balle. En fabriquant et en essayant les balles, ils observent l'effet de la forme sur le mouvement. Ils perçoivent également l'importance du matériau utilisé.

Objectifs

Les élèves fabriquent des balles en pâte à modeler.

Les élèves explorent ce qui caractérise une balle.

Les élèves étudient l'effet de la forme sur le mouvement et de la matière sur la capacité à rebondir.

Préparation préliminaire

- Divisez la pâte à modeler en morceaux.
- Prévoyez un endroit pour stocker les balles des élèves et pensez à un moyen de les étiqueter. Vous pouvez par exemple mettre les initiales sur la balle elle-même ou sur une étiquette autocollante.
- Faites une copie de la feuille de travail à la maison pour chaque élève.
- Rappelez aux élèves toutes les règles de sécurité affichées, y compris celle de ne mettre aucun matériel dans la bouche.

Evaluation

- ✓ Remarquez-vous dans les commentaires des élèves si ces derniers font le lien entre la rotondité et le matériau de la balle et les types de mouvements observés. Savent-ils prévoir ce qui va se passer ou non ?
- ✓ Les élèves font-ils le lien entre le type de matériau et la capacité à rebondir ?

Comment démarrer

Les élèves discutent des balles

Note

Chaque élève fera sa propre balle mais étant en binôme, les élèves peuvent parler et mettre leurs idées en commun, et explorer ensemble le mouvement des nouvelles balles.

Exploration et découverte

Les élèves font leurs propres balles en pâte à modeler.

Construire du sens

Les élèves comparent leurs balles.

Séance de classe

Demandez aux élèves de rappeler tout ce qu'ils savent maintenant au sujet des balles – à quoi elles ressemblent ? comment elles bougent ? en quoi elles sont faites ?

Demandez aux élèves s'ils peuvent eux-mêmes se transformer en balle. Si l'espace le permet, demandez-leur de le faire, sinon, proposez-le à des volontaires.

Qu'avez-vous fait ?

Que ressentez-vous ?

Montrez à la classe les morceaux de pâte à modeler et dites aux élèves qu'ils vont faire leurs propres balles et observer comment elles se comportent.

Séparez la classe en binômes et distribuez la pâte à modeler.

Donnez aux élèves du temps pour faire leurs propres balles et en étudier le mouvement. Encouragez-les à approfondir et à parler de leur travail avec des questions telles que :

Que faites-vous à votre pâte à modeler ?

Quel type de balle allez-vous obtenir ?

Que pensez-vous que votre balle sera capable de faire ?

Quelles questions vous posez-vous à propos de votre balle ?

Quand vous faites rouler votre balle vers votre partenaire, comment roule-t-elle ?

Votre balle peut-elle rouler tout droit ? pouvez-vous la modifier pour qu'elle roule encore plus droit ?

Pourquoi pensez-vous que ce n'est pas une balle qui rebondit bien ?

Que se passe-t-il si votre balle a une forme bizarre ?

Quand la plupart des élèves ont fait une balle et ont eu la possibilité de la tester, rassemblez la classe

Discutez brièvement de ce que les élèves ont fait pour fabriquer leur balle.

Demandez à tous les élèves de placer leur balle devant eux. Posez des questions qui encouragent la comparaison :

En quoi sont-elles semblables ? différentes ?

Celle-ci a une forme différente – comment roule-t-elle ?

Cette balle roule-t-elle bien ? tout droit ? en faisant une

Travail à la maison**Prolongement**

courbe ?

Quelles balles rouleront le plus droit et/ou le plus vite ?

Pourquoi ?

Quelles sont les choses importantes auxquelles il faut penser quand on fait une balle en pâte à modeler ?

Encouragez individuellement les élèves pour qu'ils montrent leurs balles pendant la discussion.

Étiquetez les balles et placez-les dans l'endroit que vous avez prévu à cet effet. Les élèves s'en serviront dans des séquences ultérieures.

Demandez aux élèves de trouver un objet rond ou d'en faire un avec du sable, de la boue ou de la pâte à pain. Présentez la feuille de travail à la maison et demandez aux élèves de l'utiliser pour faire des prévisions.

Lisez « Pinocchio » ou toute autre histoire dans laquelle quelque chose de fabriqué prend vie. Demandez aux élèves de créer tous ensemble une histoire sur la manière dont une balle en pâte à modeler a été fabriquée et est devenue vivante.

Demandez aux élèves d'écrire des lettres à des entreprises qui fabriquent des balles, en demandant comment elles sont faites.

Pesez différentes balles. Faites un tableau pour présenter les résultats de ces mesures.

Notes de l'enseignant

Parent/tuteur
Nom :

Elève
Nom :

Feuille de travail à la maison

Aujourd'hui à l'école, nous avons fabriqué des balles en pâte à modeler.

Trouve un objet rond ou fais une balle avec du sable, de la boue ou de la pâte à pain. Fais toi aider d'un adulte pour répondre aux questions ci-dessous. Demande à cette personne de t'aider à écrire tes idées. Puis teste ton objet rond.

Comment crois-tu qu'il va rouler ?

Crois-tu qu'il va rebondir ?

En quoi est-il différent de la balle faite à l'école ?

Séquence 9

Fabrication de balles
supplémentaires
(évaluation intermédiaire)

Temps suggéré

Deux séances ou plus, de 45 minutes

Vue d'ensemble

Dans cette séquence les élèves utilisent différents matériaux pour faire des balles. Ils se servent de leurs expériences précédentes, de leur imagination, et de leur créativité pour les fabriquer. Lorsqu'ils ont terminé, ils étudient la manière dont les balles roulent, rebondissent et tombent. Ils démontent de vieilles balles pour voir comment elles sont faites et exploitent ces idées pour fabriquer de nouvelles balles. Cette séquence d'enseignement peut également servir à réaliser une évaluation de la classe.

Cette évaluation s'inscrit dans la progression du module. En ce qui concerne les élèves, la séquence 9 ne semble pas différente des autres leçons. En revanche, le rôle de l'enseignant est modifié. Après avoir donné les instructions initiales, vous devenez un observateur – circulant parmi les groupes, observant avec attention pour évaluer les compétences que les élèves maîtrisent et celles sur lesquelles ils ont encore besoin de travailler. Encouragez, aidez et soutenez les groupes s'ils en ont besoin.

Objectifs

Les élèves fabriquent leurs propres balles.

Les élèves étudient le mouvement de leurs balles.

Les élèves observent l'intérieur des balles fabriquées pour le commerce.

Matériel

Pour chaque élève :

Feuille de travail à la maison

Pour la classe :

Papier de soie (de différentes couleurs, coupé en morceaux)

Du papier journal

Ruban adhésif

Elastiques

Feuilles d'aluminium

Vieilles balles fabriquées dans le commerce

Colle blanche

Et d'autres matériaux que vous pouvez trouver (voir préparation préliminaire)

Préparation préliminaire

- Commencez dès le début du module à réunir des matériaux. Il y a des possibilités infinies pour fabriquer des balles, et vous et les élèves penseront à beaucoup plus de matériaux que ceux disponibles dans la classe. Vous pouvez, par exemple collecter des matériaux qui constitueront le cœur des balles, comme :

- des cailloux et des pommes de pin ;

des matériaux qui serviront à rembourrer la balle, comme :

- de petits sacs en plastique, des chaussettes et des bas ;

et des matériaux qui pourront s'enrouler autour de la balle, comme :

- des bouts de corde et de fil et des morceaux d'habits.

- Rassemblez plusieurs vieilles balles pour que les élèves les démontent. Prenez-en des dures et des molles.
- Sortez le matériel pour qu'il soit facilement accessible aux élèves. Vous pouvez par exemple en placer un assortiment sur plusieurs tables autour desquelles les groupes peuvent travailler.
- Afin de stimuler l'intérêt des élèves, il est possible de leur proposer de continuer à faire des balles pendant les pauses ou après avoir fini un autre travail.
- Faites une copie de la feuille de travail à la maison pour chaque élève.

Critères pour l'évaluation intermédiaire

Jusque là, les élèves ont exploré la rotondité, le poids, la texture de la surface, le matériau de la balle ainsi que les relations entre ces propriétés et la façon dont une balle roule ou rebondit. Ils ont utilisé leurs capacités d'observation, de prise de notes, de description et d'explication. Ils ont procédé à des comparaisons, fait des prévisions, et établi des relations.

Cette séquence vous permet d'évaluer de façon informelle et globale les concepts que les élèves mettent en pratique, les procédures qu'ils utilisent, les aptitudes qu'ils

Comment démarrer

Les élèves discutent de la fabrication des balles.

Exploration et découverte

Les élèves fabriquent leurs propres balles.

Note

Dans certaines classes, les élèves ont été vraiment enthousiastes pour fabriquer des balles et l'activité a continué sur plusieurs séances. Si vous choisissez cette option, vous aurez besoin d'un endroit où ils travailleront et d'un endroit où ils exposeront leurs balles. Vous pouvez aussi choisir de définir un lieu où des élèves seuls ou en petits groupes pourront continuer leur travail pendant leur temps libre.

développent pour travailler en groupe, comme par exemple le partage des tâches, l'écoute de l'autre, et l'accord sur les résultats.

Séance 1

Dites à la classe entière qu'aujourd'hui ils vont de nouveau fabriquer des balles mais que cette fois ils utiliseront une grande variété de matériaux.

Montrez les matériaux disponibles pour ce travail. Demandez si quelqu'un a des idées sur la manière de fabriquer des balles. Vous pouvez aussi en suggérer quelques-unes. Voici plusieurs possibilités :

Froissez du papier journal en une sphère et fixez-la ou recouvrez-la avec une bande de ruban adhésif.

Tendez des élastiques autour d'une petite boule de papier journal.

Ecrasez des feuilles de papier aluminium de manière à former une boule et ajoutez une feuille pour l'entourer.

Enroulez de la corde autour d'un petit morceau de papier froissé et décorez-le avec du tissu coloré.

Demandez si quelqu'un veut réaliser un type de balle particulier. Que devra-t-elle être capable de faire ? De quoi pourrait-elle être faite ?

Rassemblez les enfants autour des tables, en binômes, ou dans la configuration qui convient le mieux à votre classe.

Demandez aux élèves de travailler, encouragez-les à penser pourquoi ils utilisent certains matériaux, à quoi ils espèrent que leur balle va ressembler, et comment ils pensent qu'elle pourra rouler et rebondir.

Quand les élèves ont fini, donnez-leur du temps pour tester leurs balles.

Construire du sens

Les élèves échangent et comparent les balles qu'ils ont fabriquées.

Note

C'est peut être le bon moment pour observer l'impact de la texture sur le mouvement puisque de nombreuses balles ne seront pas lisses.

Note

Ici, laissez les élèves proposer une définition.

Exploration et découverte

Les élèves observent des balles fabriquées pour le commerce et en font de nouvelles.

Rassemblez la classe en cercle et demandez aux élèves de placer leurs balles devant eux de manière à ce que toute la classe puisse les voir.

Demandez à des volontaires de dire ce que leurs balles ont de spécial. Relevez dans les expressions des élèves ce qui a poussé l'enfant à concevoir sa balle d'une certaine manière. A quoi la balle est-elle particulièrement adaptée ? (rouler, rebondir, être envoyée, être belle à regarder). Laissez l'élève décrire sa balle et montrer ce qu'elle peut faire. Encouragez les autres élèves à poser des questions et à faire des commentaires.

Continuez à faire appel à des volontaires dans la mesure du temps disponible.

Finissez l'activité en discutant de ce qui caractérise une balle. Posez des questions telles que :

Qu'est-ce que les balles que vous avez fabriquées et celles vendues dans le commerce ont-elles de commun ?

Comment définir une balle ?

Est-ce une balle si elle ne peut pas rebondir ?

Est-ce une balle si elle ne peut pas rouler ?

Rangez les balles de cette séquence avec les balles en pâte à modeler. Les élèves auront l'opportunité de les utiliser à nouveau lorsqu'ils étudieront les rampes et les balles dans les séquences ultérieures.

Séance 2

Rassemblez les élèves en cercle et ouvrez deux balles ou plus fabriquées pour le commerce, une creuse (tennis, tennis de table) et une pleine (golf, base-ball).

Discutez de la composition et du mode de fabrication des balles en posant des questions telles que :

En quoi pensez-vous que sont faites les balles ?

Comment pensez-vous qu'elles sont faites ?

En quoi sont-elles semblables ou différentes des balles que nous avons faites ?

Pourriez-vous faire une balle creuse ? Comment ?

Demandez aux élèves d'utiliser ce qu'ils viennent d'apprendre en observant ces balles pour faire de nouvelles balles.

Construire du sens

Les élèves échangent les nouvelles balles qu'ils ont faites.

Rassemblez les élèves, leurs nouvelles balles devant eux.

Demandez-leur de discuter de la manière dont ils ont fabriqué leurs balles et en quoi elles sont différentes de la première balle qu'ils ont fait :

De quoi est faite cette balle ?

En quoi est-elle différente de la première que vous avez faite ?

Est-elle plus ronde ?

Roule-t-elle mieux ? Pourquoi ?

Rebondit-elle mieux ? Pourquoi ?

Si vous le pouviez, que changeriez-vous ? Pourquoi ?

Gardez ces balles avec les autres pour les utiliser dans les prochaines séquences.

Travail à la Maison

Encouragez les élèves à faire une balle chez eux et à la rapporter en classe. Demandez aux élèves de noter sur leur feuille de travail à la maison les matériaux qu'ils ont utilisés.

Prolongement

Demandez aux élèves de faire un dessin de l'une de leurs balles et de lui donner un nom.

Faites une visite chez un artisan ou invitez-en un en classe (un potier, un tisseur, un ébéniste, etc.). Demandez-lui de parler de l'équilibre entre l'utile (sa fonction) et le beau. A quoi doit penser cette personne avant de commencer un pot (ou un foulard, une table, etc.) ?

Explorez de façon plus précise les différences de mouvement entre une balle lisse et une balle rugueuse, et entre l'utilisation d'une surface lisse et d'une surface rugueuse.

Notes de l'enseignant

Parent/tuteur

Elève

Nom : _____

Nom : _____

Feuille de travail à la maison

Aujourd'hui à l'école, nous avons fabriqué des balles à partir de plusieurs matériaux.

Fais une autre balle et apporte-la à l'école.

Ecris ou demande à quelqu'un de t'aider à écrire ce que tu as utilisé pour faire ta balle.

Assure-toi d'avoir la permission d'un adulte à la maison pour utiliser les matériaux et apporte-les à l'école.

Séquence 10

Balles, Rampes et Chaussées

Temps suggéré

Trois séances, de 45 minutes (cette séquence peut se prolonger pendant plusieurs séances si le temps et l'espace le permettent)

Termes scientifiques

- *Incliner*

Matériel

Pour chaque élève :
Page du cahier de sciences (pour la séance 2)
Feuille de travail à la maison

Pour chaque binôme :
2 balles de leur choix
1 morceau de rampe
3 morceaux de tube de 30 cm.
D'autres rampes et tubes (voir préparation préliminaire)

Pour chaque groupe de quatre :
1 grosse bille

Pour la classe :
Blocs variés (ou autres objets pour élever la piste)
Ruban adhésif
Papier à carreaux

Vue d'ensemble

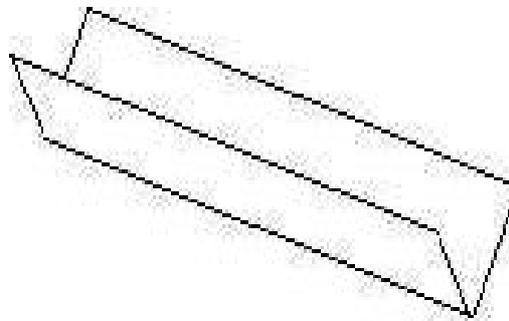
Dans les séquences précédentes, les élèves ont exploré le mouvement des balles en les lançant et en les faisant rouler et rebondir. Dans les cinq prochaines séquences, ils vont s'intéresser au comportement des balles sur des plans inclinés, des rampes et des chaussées. Les élèves explorent les matériaux, en créant des collines, des virages, et des chaussées pour leurs balles. Ils décrivent leurs observations, leurs expériences, leurs réponses aux questions et comparent le mouvement des balles.

Objectifs

Les élèves explorent le comportement de balles sur des rampes et des chaussées.

Préparation préliminaire

- Rassemblez une variété de tubes, comme ceux utilisés dans les rouleaux de papier d'emballage ou de papier toilette. Des rampes peuvent être obtenues à partir de planches de bois creusées ou de vieux circuits de voitures. Vous pouvez également plier du carton pour en fabriquer.



- Ces activités demandent beaucoup d'espace. Si toute la classe travaille ensemble, prévoyez une grande surface, telle qu'un hall, une salle de gymnastique, ou l'extérieur, et délimitez un espace pour chaque binôme. Vous pouvez aussi choisir de placer le matériel dans un endroit déterminé de la classe et laissez les groupes l'utiliser chacun à leur tour.
- La séquence est écrite en trois séances. Pour chacune d'entre elles, vous devrez encourager les élèves à pousser un peu plus loin leurs investigations
- Placez une variété de balles dans plusieurs récipients de sorte que les élèves puissent en choisir deux pour travailler. Pour le moment, offrez-leur seulement celles qui roulent bien sur la piste et peuvent rouler dans les tubes. Assurez-vous que les balles faites par les élèves sont aussi disponibles.
- Distribuez des blocs aux binômes ou placez-les dans des endroits facilement accessibles. Si vous n'avez pas de blocs pour fabriquer des plans inclinés, utilisez des livres, des morceaux de bois ou des briques de lait (bien lavés) ou d'autres boîtes.
- Découpez des morceaux de 20 cm de ruban adhésif et laissez-les sur le bord de la table pour que les élèves puissent les utiliser facilement.
- Prévoyez du papier pour, dans les discussions, y écrire les découvertes et les idées intéressantes. Appelez-le « Notre réflexion concernant les balles, les rampes et les chaussées ». Ecrivez clairement les commentaires pour que le tableau puisse être utilisé comme affiche et comme référence future.
- Faites une copie de la page du cahier de sciences et de la feuille de travail à la maison pour chaque élève.
- Revoyez les règles de sécurité pour l'utilisation des balles et des rampes avec les élèves.

Evaluation

- ✓ Pendant que les élèves créent des rampes et des chaussées et en discutent, percevez-vous qu'ils réalisent qu'il y a une force naturelle (la gravité) qui tire la balle vers le bas ?
- ✓ De quelle façon les élèves travaillent-ils ensemble pendant qu'ils explorent, construisent et testent de nouvelles idées ?

Comment démarrer

Les élèves discutent du mouvement des balles. On leur présente la nouvelle activité.

Note

Dans cette discussion, l'idée que les choses bougent si elles descendent/tombent et/ou sont lâchées peut apparaître. Le concept de gravité est l'un de ceux que l'on aimerait voir expérimenter par les élèves pendant ces activités. Ne le nommez pas à moins qu'un élève le fasse. Si nécessaire, vous pourrez le citer à la fin des séances de cette séquence.

Exploration et découverte

Les élèves explorent ce qu'ils peuvent faire avec des balles, des rampes, et des tubes.

Note

Vous aurez besoin de fixer des règles pour gérer l'espace, le ramassage des balles perdues, et le bruit. C'est une activité passionnante. Les explorations des élèves devront être aussi ouvertes et créatives que les contraintes de bruit et d'espace de votre classe vous le

Séance 1

Commencez la discussion en demandant aux élèves de se remémorer les activités qu'ils ont faites avec les balles :

- Comment avez-vous fait bouger les balles ?
- Qu'est-ce qui déclenche leur mouvement ?
- Qu'est-ce qui les arrête ?
- Qu'est-ce qui les fait bouger d'une façon particulière ?
- Les balles peuvent-elles bouger d'elles-mêmes ?
- Comment ?

Revoyez les tableaux sur la capacité à rebondir et demandez aux élèves comment ils ont fait rebondir leurs balles.

Montrez le matériel à la classe : les rampes, les tubes, les blocs et le ruban adhésif. Dites aux élèves qu'ils vont utiliser tout ce matériel pour fabriquer des pistes pour leurs balles.

Montrez comment scotcher les pièces ensemble. Encouragez les élèves à expérimenter de nombreuses idées – ils peuvent construire des collines, des virages, des tunnels, ainsi que des lignes droites.

Montrez comment les balles peuvent rouler aussi bien à travers des tubes et que sur des rampes.

Demandez aux élèves comment faire des pentes ou des collines. Relevez les suggestions et encouragez leurs idées.

Partagez la classe en binômes et demandez à chaque binôme de choisir deux balles dans les boîtes. Les élèves peuvent aussi essayer les balles qu'ils ont fabriquées.

Dans cette première activité, regardez la façon dont les binômes travaillent ensemble et si leur manière de construire et d'assembler les parcours les poussent à explorer et à expérimenter de nouvelles idées.

Limitez vos interventions avec les binômes à des commentaires et à des questions qui encouragent l'observation, la description et les nouvelles idées à tester :

- Que fait cette grosse balle quand elle descend la rampe ?
- Pouvez-vous me dire comment vous avez fait rouler cette balle ?
- Comment cette balle se déplace-t-elle en haut de la rampe ? au milieu ? au bout ?
- Ralentit-elle ? Quand ? Comment ?

permettent. Encouragez les élèves à tester tous les systèmes qu'ils peuvent inventer pour faire des pentes, pour assembler des pièces, et faire démarrer les balles. Quand des problèmes surviennent, n'intervenez pas trop tôt ; il est important que les élèves résolvent leurs problèmes par eux-mêmes.

Note

Dans la plupart des classes, il sera impossible de garder toutes les pistes montées. Si vous avez de la place, essayez d'en garder au moins quelques-unes intactes. Cela permet aux élèves de reprendre là où ils se sont arrêtés et de continuer avec de nouvelles idées et questions.

Construire du sens

Les élèves partagent ce qu'ils ont fait.

- Que voudriez-vous faire faire à votre balle ?
- Que se passe-t-il si la rampe remonte à nouveau – que pensez-vous que la balle va faire ?
- Que se passe-t-il si la balle en frappe une autre ?
- Les balles peuvent-elles franchir des collines ? tourner dans les virages ?
- Comment se déplace la balle que vous avez faite ?

Demandez aux élèves de rapporter leur matériel et de se regrouper tous en cercle.

Demandez aux binômes de partager les éléments intéressants de leur travail. Encouragez les descriptions explicites et écrivez les découvertes et les idées sur le tableau nommé « Notre réflexion concernant les balles, les rampes, et les chaussées » :

Décrivez quelque chose de passionnant/ d'intéressant que vous avez fait.

- Qu'avez-vous fait à la rampe pour cela ?
- Comment avez-vous fait démarrer la balle ?
- Qu'a fait la balle ? A quoi ressemblait-elle ?
- Avez-vous essayé les deux balles ? Quelles étaient les différences ?
- Quelqu'un a-t-il fait monter la balle ? l'a-t-il fait tourner dans un virage ? grimper une colline ?
- Comment roulaient-elles ?
- Qu'est-ce qui les a fait ralentir rapidement ?

Demandez aux élèves si les chaussées et les balles leur rappellent des expériences qu'ils ont déjà vécues :

- Avez-vous déjà descendu une colline en roulant ? et des montagnes russes ?
- Avez-vous déjà fait de la luge, du karting, du vélo, du skateboard sur une colline ?
- Que ressent-on ?
- Comment avez-vous fait pour commencer à descendre ?
- Comment vous êtes-vous arrêtés ?

Comment démarrer

Les élèves revoient leur travail et suggèrent de nouvelles idées.

Exploration et découverte

Les élèves travaillent sur leurs pistes en testant différentes idées.

Note

Les élèves font souvent des jeux avec le matériel : des courses, ou des jeux pour renverser des objets ou pour atteindre un endroit. Si vous voyez qu'ils commencent à mettre en place un jeu, encouragez-les à poursuivre leur idée. La compétition amicale d'un jeu peut donner lieu à des explorations intéressantes.

Demandez aux élèves si certains d'entre eux ont déjà vu des rampes pour les personnes en chaise roulante :

Où avez-vous vu ces rampes ?

Comment facilitent-elles le mouvement ?

Séance 2

Revoyez avec les élèves les points importants de la séance précédente, le tableau, ainsi que tous les problèmes qui ont été soulevés.

Revoyez les règles établies.

Demandez si un binôme (ou un élève) a quelque chose en tête qu'il aimerait tester. Si oui, demandez :

Comment le testeriez-vous ?

Que pensez-vous qu'il se passera ?

Qu'est-ce qui vous fait penser cela ?

Si vous sentez que des binômes ont besoin d'être aidés ou guidés, proposez quelques défis :

Pouvez-vous faire descendre puis remonter une balle ?

Pouvez-vous fabriquer une rampe sur laquelle la balle s'arrête exactement au bout ?

Pouvez-vous faire que votre balle renverse un bloc quand elle quitte la rampe ?

Pouvez-vous inventer un jeu ?

Divisez la classe en binômes et une fois de plus demandez aux binômes de prendre les tubes et les rampes et de choisir deux balles. Encouragez les élèves à utiliser également les balles qu'ils ont fabriquées.

Pendant que vous circulez, amener les élèves à approfondir leurs idées en suggérant un défi et en les incitant à se questionner, à prévoir et à trouver des solutions. Posez des questions telles que :

Pourquoi avez-vous élevé l'extrémité de cette rampe si haut ?

Qu'avez-vous essayé de faire faire aux balles ?

Quelle différence y a-t-il entre ce que fait cette balle et ce que fait l'autre ?

Pourquoi pensez-vous qu'elles sont différentes ?

Comment pouvez-vous ralentir la balle à la fin de la piste ?

Note

Cette activité de dessin peut être difficile pour certains. Encouragez-les à essayer. C'est un moyen pour les élèves de commencer à prendre des notes de leur travail.

Construire du sens

Les élèves se communiquent leur travail.

Note

S'il y a des désaccords dans la classe, acceptez toutes les idées et suggérez que certains élèves puissent les vérifier dans la prochaine séance.

Arrêtez la classe vers la fin de cette activité et donnez la page du cahier de sciences et un crayon ou un stylo. Demandez aux élèves de dessiner le système de rampes qu'ils ont élaboré. Encouragez-les à y ajouter des légendes.

Ramassez le matériel et rassemblez les élèves.

Demandez à nouveau aux élèves de partager leurs expériences, en les incitant à détailler ce qu'ils ont fait et observé. Encouragez les autres élèves à poser des questions.

Aidez les élèves à expliciter ce qu'ils savent au sujet des balles placées sur différents types de rampes et de chaussées. Pendant que les élèves répondent aux questions suivantes, ajoutez les découvertes et les idées intéressantes sur le tableau de la classe :

De quelles façons les balles bougent-elles sur les rampes ? sur des rampes hautes ? sur des rampes basses ?

Qu'est-ce qui fait rouler la balle sur la rampe ? Qu'est-ce qui la fait s'arrêter ?

Comment pouvez-vous faire rouler une balle sur un long trajet ?

Quels types de balles roulent bien ?

Qu'est-ce qui fait qu'une balle roule vite sur un long trajet quand elle quitte la rampe ?

Avez-vous essayé de renverser des blocs avec vos balles ? Quelles balles étaient-elles les meilleures ? sur quels types de rampes ?

Ajoutez les idées et les découvertes intéressantes au tableau que vous avez commencé dans la séance 1, « Notre réflexion concernant les balles, les rampes, et les chaussées ».

Comment démarrer

Les élèves revoient leur travail et travaillent par groupes de quatre.

Note

Le travail dans un groupe de quatre demande plus de compétences que le travail en binôme. Vous aurez peut-être besoin de préparer les élèves à ce changement avec une discussion sur le partage, la coopération et le travail en groupe.

Exploration et découverte

Les élèves construisent leurs chaussées et comparent les différentes façons de bouger des balles.

Séance 3

Revoyez les idées des séances précédentes concernant les balles et les rampes ainsi que le tableau « Notre réflexion concernant les balles, les rampes, et les chaussées ».

Dites aux élèves qu'ils vont maintenant travailler par groupes de quatre (deux binômes) afin de pouvoir faire des chaussées plus longues et plus compliquées avec leur matériel. Donnez à chaque groupe de quatre une grosse bille et laissez-les choisir une autre bille.

Suggeriez aux élèves d'essayer aussi la bille qu'ils ont fabriquée.

Dites au groupe qu'une fois leurs chaussées construites, ils devront observer attentivement les ressemblances et les différences entre les mouvements de la bille, de la deuxième bille et de la bille qu'ils ont fabriquée.

Quand vous circulez, observez les groupes en train de travailler. Encouragez-les à parler de ce qu'ils essayent de faire :

- Que voulez-vous que les balles fassent ?
- Où voulez-vous qu'elles aillent ?
- Que pensez-vous qu'il va arriver lorsque la bille va prendre le virage ?
- D'après vous jusqu'où la bille va-elle aller ? et les autres balles ?

Si le groupe a besoin d'être plus dirigé, suggérez un défi ou un jeu. Voici deux possibilités :

- Trouvez quelle bille peut déloger le plus grand nombre de blocs placés au bout de la rampe.
- Concevez un dispositif pour lequel une bille s'arrête juste en bout de piste.

Pendant que les élèves finissent de monter leurs parcours, attirez leur attention sur les différences existant entre les balles en posant des questions telles que :

- Quelle est la bille qui grimpe le mieux les collines ? celle qui prend le mieux les virages ? qui roule le plus loin ?
- Quelle bille s'arrête en premier ?
- Pourquoi pensez-vous que c'est ainsi ?
- Y a-t-il des endroits où les balles se comportent différemment ?
- En quoi peut-on comparer les balles que vous avez faites aux autres balles ?

Construire du sens

Les élèves se partagent leur travail et leurs observations.

Note

Si possible, donnez une chance à chaque groupe. Si vous faites cette séquence avec toute la classe, essayez de faire travailler 4 groupes un jour, et laissez 4 chaussées montées pour le jour suivant.

Lorsque la fin de la séance approche, arrêtez le travail des groupes mais demandez-leur de laisser leurs montages en l'état. Si le temps et l'espace vous le permettent, demandez à certains ou à tous les groupes de décrire ce qu'ils ont fait et de montrer comment leur balle se comporte sur la chaussée.

Une fois que tous les groupes ont communiqué leur travail, poursuivez la discussion en demandant aux élèves s'ils ont noté des différences entre les balles (billes, autres balles et leurs balles). Posez les questions suivantes :

Quelles sont les différences que vous avez observées dans le comportement des balles ?

Comment avez-vous construit vos chaussées pour que les balles fassent des choses différentes ?

Quelles balles ont-elles le mieux roulé ? Qu'entendez-vous par « le mieux » ?

Quelles balles ont-elles roulé lentement ? bizarrement ? A votre avis, pourquoi ?

Si vous deviez fabriquer une balle « super roulante » à quoi devriez-vous penser ?

Pouvez-vous trouver un jeu de balles dans lequel il est important que les balles roulent bien ? (boules de bowling, balles de hockey sur gazon, balles de baseball, balles de jongleur).

A quoi ressemblent ces balles ? Pourquoi pensez-vous qu'elles sont comme cela ?

Continuez à compléter le tableau « Notre réflexion concernant les balles, les rampes et les chaussées ».

Travail à la maison

Distribuez la feuille de travail à la maison et demandez aux élèves de repérer des rampes dans leur quartier. Où se trouvent ces rampes et à quoi servent-elles ? Demandez aux élèves de faire un dessin de la rampe et de faire une liste des autres rampes qu'ils ont trouvées.

Prolongement

Demandez aux élèves de faire des roulades dans la salle de gymnastique ou dans le hall et d'écrire un poème sur ce que l'on ressent. Ou bien, demandez-leur d'écrire ce que l'on ressent sur la descente d'une colline en skateboard, en patins à roulettes ou à vélo.

Visitez un bowling. Demandez au gérant si les élèves peuvent essayer différentes balles. Essayez aussi de montrer aux élèves comment les balles reviennent.

Demandez aux élèves de rassembler davantage de matériel comme par exemple des tubes en carton, de vieilles pistes de circuits de voitures miniatures et de longs morceaux de bois, et de continuer à construire des chaussées afin d'étudier le mouvement des balles. Demandez aux élèves d'utiliser sur les chaussées des jouets avec des roues comme ils l'ont fait avec les balles et d'explorer leurs mouvements.

Notes de l'enseignant

Nom : _____

Date : _____

Page du cahier de sciences

Fais un dessin de ta rampe.

Parent/tuteur

Elève

Nom : _____

Nom : _____

Feuille de travail à la maison

Aujourd'hui à l'école, nous avons fabriqué des rampes pour faire rouler nos balles.

Combien de rampes différentes peux-tu trouver dans et près de ta maison ? Parfois il y a des rampes pour des personnes en fauteuil roulant ou de petites rampes permettant aux voitures de prendre les virages. Les terrains de jeux ou les magasins peuvent aussi avoir des rampes.

Fais un dessin d'une rampe et demande à quelqu'un de t'aider à dresser une liste des autres rampes.

Séquence 11

Exploration de rampes
différentes

Temps suggéré

Une ou deux séances de 45 minutes.

Termes scientifiques

- *Raide*
- *Energie*
- *Force*

Matériel

Pour chaque élève :

Page du cahier de sciences

Feuille de travail à la maison

Pour chaque groupe de 4 élèves :

2 morceaux de rampe

Blocs/ cartons (voir préparation préliminaire)

2 balles en caoutchouc de 2-3 cm chacune

10 morceaux de ruban adhésif de 5 cm chacun

Blocs ou autres objets à renverser

Canettes ouvertes ou gobelets

Rondelles ou autres petits objets à utiliser comme des poids

Pour la classe :

Papier à carreaux

Marqueur

Vue d'ensemble

Les élèves ont eu maintenant quelques séances pour explorer la façon dont les balles se comportent sur les rampes et les chaussées. Dans les prochaines séances, ils vont continuer cette exploration mais de façon plus précise. En s'appuyant sur leurs expériences acquises dans et à l'extérieur de la classe, ils commencent à mettre en relation la nature de la balle (taille, poids, régularité de la surface), l'inclinaison de la rampe et le mouvement de la balle. Dans cette séquence, ils font rouler leurs balles sur deux rampes en les faisant partir de différentes hauteurs.

Objectifs

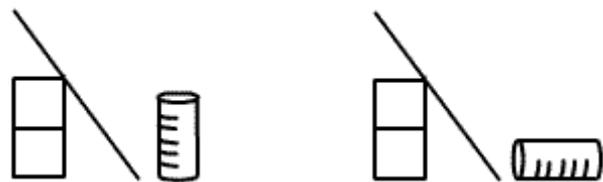
Les élèves explorent les relations entre la hauteur d'un point de départ et l'énergie d'une balle quand elle quitte la rampe.

Préparation préliminaire

- Chaque groupe comparera la façon dont des balles roulent sur deux rampes qui partent de hauteurs différentes. La longueur des rampes reste la même, mais chaque rampe sera posée sur un nombre de blocs différent de manière à créer un point de départ plus haut que l'autre. La rampe la plus haute est donc plus inclinée. Quels que soient les objets que vous utilisez pour surélever les rampes – blocs, briques de lait, livres, assurez-vous que chaque groupe a le même nombre et le même type d'objets afin que les élèves puissent comparer leurs résultats.
- Préparez un tableau tel que celui reproduit ci-dessous. Les titres des colonnes sont seulement des suggestions. Les vôtres dépendront du matériel que vous utilisez et du type de mesures effectuées par les élèves.

	Distance Parcourue par la balle	Nbre de blocs renversés	Distance à laquelle la cannette a été repoussée	Autres observations
				
				
				
				

- Pour chaque groupe, mettez le matériel dans un panier ou dans un sac. Les gobelets ou canettes peuvent être utilisés comme des obstacles à repousser. Ils peuvent être utilisés debout au bout de la rampe et peuvent être lestés avec des rondelles ou d'autres objets. Ils peuvent aussi être couchés, la partie ouverte face à la rampe pour que la balle puisse y pénétrer.



- Coupez les morceaux de ruban adhésif et collez-les sur le bord d'une table.
- Déterminez l'endroit où les groupes vont travailler ; un préau, un gymnase sont des lieux qui conviennent bien à ces séances.
- Si les élèves sont jeunes, vous devrez installer cette activité à l'avance.
- Faites une copie de la page du cahier de sciences et de la feuille de travail à la maison pour chaque élève.

Renseignements sur les connaissances scientifiques de base

La quantité de mouvement de la balle en bout de rampe dépend de la hauteur du point de départ et du poids de la balle. Dans cette séquence, les balles sont identiques mais la hauteur des rampes est différente. Sur la rampe de plus forte inclinaison, la balle est lâchée de plus haut, elle a donc une quantité de mouvement plus importante que l'autre balle lorsqu'elle arrive en bas de la rampe. Les élèves peuvent percevoir ce phénomène en observant la distance parcourue par la balle et en regardant quelle balle peut renverser un bloc ou un livre, et à quelle distance les balles vont repousser le récipient qui se trouve au bout de la rampe.

Evaluation

✓ Est-ce que les élèves font le lien entre l'inclinaison de la rampe, la distance parcourue et ce que la balle est capable de renverser.

Comment démarrer

On présente aux élèves une nouvelle activité.

Note

Les élèves doivent connaître le mot *énergie* dans son sens commun. Ne le définissez pas ici ; utilisez-le simplement.

Séance de classe

Demandez aux élèves de réfléchir à leur travail sur les rampes et les balles. Posez des questions telles que :

Savez-vous comment modifier la façon dont les balles roulent sur les rampes ?

Quels changements peut-on effectuer sur les balles et/ou les rampes pour que les balles aillent plus loin ?

- frappent quelque chose de plus dur ?

- puissent avoir plus d'énergie ?

Dites aux élèves qu'ils vont maintenant tenter de répondre à cette question :

Que se passe-t-il quand une balle est lâchée sur une rampe ayant un point départ plus élevé que les autres rampes ?

Reprenez les tableaux de la classe et revoyez tout commentaire concernant la hauteur, l'inclinaison, et la distance parcourue par la balle.

Placez un sac de matériel de manière à ce que tout le monde puisse le voir. Utilisez le matériel pour montrer comment les groupes de quatre élèves vont construire les deux rampes, l'une avec un bloc, l'autre avec deux.

Encouragez les élèves à essayer certaines ou la totalité de ces propositions :

Laissez rouler une à une les balles en caoutchouc sur les deux rampes et marquez avec le ruban adhésif l'endroit où elles se sont arrêtées.

Lâcher les deux balles en même temps et regardez attentivement laquelle atteint le bout de la rampe la première. Placez un bloc ou un livre au bout des rampes et écoutez celle qui le frappe en premier.

Placez une canette ou une brique de lait en carton au bout de chaque rampe et observez la distance à laquelle celles-ci sont repoussées.

Placez un bloc à proximité de l'extrémité de la rampe et regardez s'il est renversé.

Note

Selon l'âge et les capacités des élèves, vous voudrez peut-être que les groupes mesurent la distance parcourue par les balles. Pour cela, les élèves peuvent utiliser des règles, un morceau de corde d'une longueur déterminée, ou les carreaux sur le sol. Vous voudrez peut-être aussi que les groupes mesurent le mouvement des canettes et le poids des objets que la balle renverse. Les élèves plus âgés souhaiteront certainement utiliser un chronomètre pendant l'activité.

Exploration et découverte

Les élèves explorent par groupes de quatre ou en un seul groupe avec l'enseignant.

Rappelez aux élèves de faire les tests plusieurs fois pour être sûrs que les résultats sont reproductibles.

Sortez la page du cahier de sciences.

Rappelez aux élèves que les courses ne seront valables que :

- a - s'ils font partir les balles depuis le sommet de la rampe,
- b - ne poussent pas les balles, mais, les laissent descendre d'elles-mêmes.

Donnez les consignes et fixez les règles.

Divisez la classe en groupes de quatre.

Donnez à chaque groupe le matériel.

Focalisez votre attention sur la façon dont les groupes construisent leurs rampes. Aidez-les si nécessaire.

Quand les tests commencent, encouragez les élèves à essayer la même chose plusieurs fois de suite. Demandez-leur de permuter leur rôle et leur fonction pendant l'activité. Attirez leur attention avec des questions telles que :

Vos résultats sont-ils proches ?

Poussez-vous la balle ou la laissez-vous descendre toute seule?

Note

Vous voudrez peut-être utiliser la page du cahier de sciences comme une feuille de travail en groupe si les élèves sont troublés pour le faire chacun de leur côté.

Construire du sens

Les élèves comparent leurs résultats

Les élèves prévoient les résultats.

Les deux balles renversent-elles un bloc placé au bout des rampes ? Que se passe-t-il si vous éloignez les blocs ?

Jusqu'où les balles poussent-elles les blocs ? Quelle rampe fournit-elle le plus d'énergie à la balle ?

Que pourrait-on ressentir en descendant ces rampes avec une luge, un vélo ou un skateboard ?

Quand les groupes ont eu le temps de faire suffisamment d'essais, demandez aux élèves de remplir la page du cahier de sciences. (Si les élèves mesurent des distances, assurez-vous qu'elles figurent sur la feuille.)

Demandez aux élèves de ramener le matériel. Rassemblez la classe en cercle. Gardez un jeu de matériel prêt à être utilisé.

Demandez aux groupes de raconter ce qu'ils ont découvert et de décrire ce qu'ils ont observé. Notez les résultats sur le tableau de la classe.

Installez une rampe horizontale de manière à ce que tous les enfants puissent la voir et demandez :

Jusqu'où pensez-vous que la balle va rouler sur la rampe ?

Pourquoi pensez-vous que les balles ont roulé sur vos rampes mais ne rouleront pas sur celle-ci ?

Après une brève discussion, demandez à un volontaire de tester les prévisions.

Installez une rampe qui a trois blocs de hauteur. Demandez :

Jusqu'où pensez-vous que la balle va rouler ?

Jusqu'où va-t-elle pousser la canette ? et une brique de lait en carton ?

Où devons-nous placer un bloc pour que la balle le renverse ?

Après discussion, demandez à des volontaires de tester les prévisions.

Discutez du facteur que les élèves jugent important pour permettre à la balle de quitter le bout de la rampe avec beaucoup d'énergie ou de quantité de mouvement. Aidez-les à réfléchir à leurs propres expériences avec des

Travail à la maison

questions telles que :

Etes-vous déjà allés sur des montagnes russes ?

Quand cela commence-t-il à aller vite ?

Que ressent-on quand on descend en vélo ou avec un skateboard une pente inclinée ?

Demandez aux élèves de construire une rampe chez eux. Chargez-les d'expliquer et de montrer à leur famille ce qui se passe quand la rampe commence à un point plus élevé ou à un point plus bas. Demandez aux élèves d'utiliser la feuille de travail à la maison pour faire un dessin avec une légende de la rampe et de la balle.

Prolongement

Demandez aux groupes d'élèves de concevoir un jeu qui utilise les rampes, par exemple un jeu qui permet de renverser le plus de fois possible un bloc fin placé à 20 cm de la rampe. Demandez aux élèves d'écrire ou de dicter les règles du jeu.

Invitez dans la classe un architecte ou un constructeur qui a l'habitude de construire des rampes. Demandez à la personne d'expliquer la longueur et l'angle des rampes, l'endroit où elles se trouvent, et comment elles permettent à des personnes en chaise roulante ou aux poussettes d'accéder à certains endroits. Faites l'effort d'inviter aussi bien des hommes que des femmes.

Explorez avec les élèves la manière dont les cylindres et les objets avec des roues se déplacent sur différents plans inclinés.

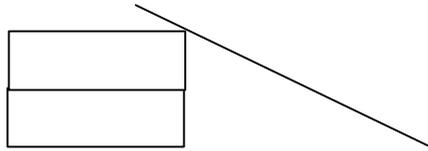
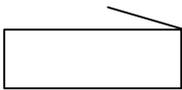
Notes de l'enseignant

Nom :

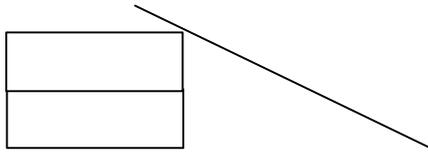
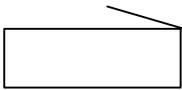
Date :

Page du cahier de sciences

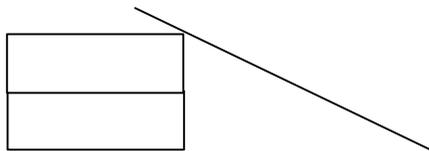
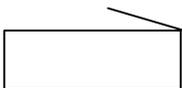
Entoure la rampe qui envoie la balle le plus loin.



Entoure la rampe qui donne à la balle le plus d'énergie pour renverser quelque chose.



Entoure la rampe qui pousse le récipient le plus loin.



Parent/tuteur
Nom :

Elève
Nom :

Feuille de travail à la maison

Aujourd'hui à l'école, nous avons construit de nouvelles rampes. Certaines commençaient plus haut que d'autres. Nous avons fait des expériences avec des balles.

Construis une rampe en utilisant une planche ou un carton ou même des livres. Essaie quelques expériences réalisées en classe. Demande à quelqu'un de t'aider à écrire ce que tu as fait – quel matériel tu as utilisé. Fais un dessin de la rampe.

Séquence 12

Rampes et balles de
Différents poids

Temps suggéré

Une séance de 45 minutes.

Matériel

Pour chaque élève :

Page du cahier de sciences

Feuille de travail à la maison

Pour chaque groupe de quatre élèves :

2 morceaux de rampe

2 blocs/ cartons (voir préparation préliminaire)

1 bille et 1 balle en caoutchouc, chacune de 2 cm, ou une balle de caoutchouc lourde et une balle de polystyrène, chacune de 2,5-3 cm.

10 morceaux de ruban adhésif de 5 cm chacun

Gobelets en carton ou canettes

Pour la classe :

Papier à carreaux

Marqueur

2 balances

Vue d'ensemble

Cette séquence continue l'exploration des balles sur les rampes. Cette fois, le sujet est l'effet du poids d'une balle sur la vitesse qu'elle atteint au bout de la rampe et sur la distance qu'elle parcourt.

Objectifs

Les élèves étudient la relation entre le poids de la balle et son mouvement sur une rampe inclinée.

Préparation préliminaire

- Les élèves compareront la manière dont des balles de poids différents descendent des rampes de même inclinaison. Pour faire des comparaisons entre les groupes, l'inclinaison des rampes doit être la même. Si vous avez des blocs, donnez à chaque groupe un bloc par rampe. Si vous n'avez pas de blocs, des briques de lait, des livres, ou des petites boîtes conviendront mais assurez-vous que la hauteur des objets est la même – approximativement 5 centimètres – pour tous les groupes.

- Préparez un tableau pour noter les résultats de cette séquence et la prochaine.

	Balle lourde	Balle légère	Grosse balle	Petite balle
Va le plus loin				
Atteint le but en premier				

- Coupez des morceaux de ruban adhésif.
- Placez le matériel pour chaque groupe dans des boîtes.
- Déterminez la place et le nombre de groupes pour travailler.

Comment démarrer

Les élèves revoient la séquence 11. On leur présente la nouvelle activité.

Note

Cette séquence a une structure semblable à la précédente.

- Faites une copie de la page du cahier de sciences et de la feuille de travail à la maison pour chaque élève.

Evaluation

- ✓ Les élèves peuvent-ils exprimer la relation entre le poids des balles et la rapidité avec laquelle elles atteignent le bout de la rampe ?
- ✓ Les élèves peuvent-ils exprimer la relation entre le poids des balles et leur quantité de mouvement au bas de la rampe ?

Séance de classe

Revoyez avec les élèves ce qu'ils ont découvert dans la séquence précédente concernant la hauteur de la rampe.

Dites-leur que cette fois, ils vont utiliser des rampes de même hauteur et des balles de même taille. Montrez aux élèves les deux ensembles de balles. Faites circuler la bille et la balle en caoutchouc et dites aux élèves de les placer chacune dans une main. Demandez :

- En quoi se ressemblent-elles ? Pourquoi pensez-vous cela ?
- Quelles différences vous attendez-vous à trouver quand vous allez les faire rouler ?
- Que pourriez-vous faire pour étudier ces différences ?

Montrez à la classe l'autre ensemble de balles – en polystyrène et en caoutchouc. Faites décrire par deux élèves les différences entre ces deux balles.

Dites aux élèves que vous aimeriez qu'ils fassent l'activité que vous allez leur montrer mais encouragez-les à essayer aussi leurs propres idées.

Placez l'ensemble du matériel à un endroit visible de tous, montrez alors et décrivez l'activité. Demandez à chaque groupe de quatre :

- de monter les deux rampes avec un bloc chacune et de marquer le bout des rampes avec un morceau de ruban adhésif ;
- de laisser les deux balles rouler le long des rampes et de noter l'endroit où elles s'arrêtent (et/ou de laisser les

Note

Si le travail en petits groupes ou la prise de note individuelle est trop difficile pour vos élèves, vous pouvez faire ces expériences en partie ou entièrement en groupes pilotés par l'enseignant.

Exploration et découverte

Les élèves expérimentent avec des balles de poids différents.

Note

Dans des conditions optimales, les deux balles devraient atteindre le bout de la rampe en même temps. Etant données les différences de texture des rampes et des balles, cela ne sera pas le cas en classe mais presque. Les élèves pourront être surpris que le poids n'intervienne pas dans la rapidité avec laquelle les balles descendent les rampes. Compte tenu des petites variations observées, ils insisteront peut-être et affirmeront qu'il existe vraiment une différence. Encouragez-les à répéter l'expérience. Ne leur dites pas qu'ils ont tort mais que les balles arrivent toujours dans un intervalle de temps très proche.

balles descendre la rampe et regarder celle qui pousse le gobelet ou la canette le plus loin) ;

- de lâcher en même temps les deux balles en haut de la rampe et de repérer la balle qui frappe en premier le bloc placé à l'autre extrémité ;
- de refaire les tests plusieurs fois pour s'assurer d'obtenir des résultats semblables.

Présentez la page du cahier des sciences.

Rappelez aux élèves de ne pas pousser les balles.

Divisez la classe en groupes.

Donnez à chaque groupe un ensemble de matériel.

Lorsque vous circulez, encouragez l'observation et la discussion en demandant :

- Quelle est la différence entre les deux balles lorsqu'elles descendent la rampe et lorsqu'elles roulent sur le sol ?
- Que pouvez-vous dire de la distance qu'elles parcourent ?
- Quand vous faites une course entre deux balles, que se passe-t-il lorsqu'elles franchissent le bout de la rampe ?
- Quels facteurs influent sur leur mouvement ?

Pendant que les élèves commencent à tester leurs balles, encouragez-les à observer attentivement et à répéter les expériences plusieurs fois. Posez des questions telles que :

- Testez-vous les balles de façon fiable ?
- Etes-vous tous d'accord avec vos observations ?
- En quoi les balles roulent-elles différemment ? de la même manière ?
- Qu'est-ce qu'il se passerait si on utilisait une balle très lourde ? et une balle très légère ?

Avant que l'activité s'achève, assurez-vous que les élèves ont effectué les tests que vous avez décrits. Encouragez-les à essayer aussi d'autres idées. Si les élèves sont intéressés, vous pouvez leur donner un temps supplémentaire.

Une fois les tests terminés, demandez aux élèves de remplir la page du cahier des sciences. Avec les plus jeunes élèves, vous pouvez choisir de rédiger la page collectivement.

Rassemblez le matériel. Regroupez la classe en cercle. Gardez un jeu de matériel prêt à être utilisé.

Construire du sens

Les élèves partagent leurs résultats

Demandez à des volontaires de décrire les expérimentations qu'ils ont réalisées.

Que s'est-il passé ? Qu'ont-ils trouvé ?

Demandez à chaque groupe de communiquer les résultats de ses expériences et de décrire ce qu'ils ont observé avec les deux balles :

Quelle balle est-elle arrivée la première au bout de la rampe ?

Quelle balle a roulé le plus loin ou a poussé un objet le plus loin ?

Le poids est-il un facteur important pour que les balles aillent plus loin ? et plus vite ?

Inscrivez les réponses des groupes dans les cases du tableau de la classe. Discutez du nombre d'accords et de désaccords que vous trouvez.

Montez deux rampes ayant la même hauteur que celles des élèves. Effectuez les mêmes expériences que les élèves et comparez vos résultats à ceux du tableau. Utilisez différentes paires de balles et demandez à la classe de prévoir celle qui atteindra le bout de la rampe en premier et celle qui roulera le plus vite et/ou poussera la canette le plus loin.

Demandez à des volontaires de tester ces prévisions.

Travail à la Maison

Distribuez aux élèves la feuille de travail à la maison et dites-leur d'amener deux balles sur le toboggan d'un terrain de jeu ou sur une rampe près de leur maison, puis de noter les différences dans la manière de rouler des balles.

Prolongement

Demandez aux élèves d'écrire des poèmes individuellement ou collectivement à propos de quelque chose qui roule. Encouragez-les à utiliser autant de mots descriptifs qu'ils le peuvent.

Parlez aux élèves de Galilée ou lisez-leur un livre concernant ce scientifique italien qui a fait une grande découverte au sujet du mouvement des objets en utilisant du matériel simple comme des balles.

Explorez avec les élèves les idées de frottement en faisant rouler des balles sur des rampes ayant des surfaces différentes. Essayez avec des couvertures, du papier de verre, etc.

Notes de l'enseignant

Nom :

Date :

Page du cahier des sciences

Les balles ont-elles parcouru la même distance ?

Oui

Non

Si tu as répondu non, laquelle est allée le plus loin ? Entoure le mot.

LA LOURDE**LA LEGERE**

Les balles sont-elles arrivées en bas de la rampe en même temps ?

Oui

Non

Si tu as répondu non, laquelle est arrivée en premier ? Entoure le mot.

LA LOURDE**LA LEGERE**

Parent/tuteur
Nom :

Elève
Nom :

Feuille de travail à la maison

Aujourd'hui à l'école, nous avons fait rouler des balles lourdes et légères sur des rampes.

Apporte deux balles différentes sur le toboggan d'un terrain de jeu. Si tu n'en as pas à proximité, essaie de trouver une autre rampe.

Laquelle de tes balles descend le plus vite ?

Le poids importe-t-il ?

Fais un dessin montrant ce que tu as fait.

Séquence 13

Rampes et balles
de différentes tailles

Temps suggéré

Une séance de 45 minutes.

Matériel

Pour chaque élève :

Page du cahier de sciences

Feuille de travail à la maison

Pour chaque binôme :

2 rampes

2 blocs/ cartons (voir préparation préliminaire)

2 balles en polystyrène, une de 2 cm et une autre de 5 cm ; ou 2 balles en caoutchouc, une de 2 cm et une autre de 5 cm

10 morceaux de ruban adhésif de 5 cm chacun

Des gobelets en carton ou des canettes

Pour la classe :

Papier à carreaux

Marqueur

Vue d'ensemble

Il s'agit de la quatrième séquence consacrée au mouvement des balles sur les rampes. Ici, les élèves utiliseront deux balles de tailles différentes sur des rampes de même hauteur.

Objectifs

Les élèves explorent la relation entre la taille de la balle et son effet sur le mouvement de la balle lorsque celle-ci descend un plan incliné.

Préparation préliminaire

- Les élèves vont comparer la façon dont des balles de tailles différentes roulent sur des rampes de même inclinaison. Pour pouvoir comparer les résultats des groupes, l'inclinaison doit être la même pour toute la classe. Donnez à chaque groupe deux blocs identiques (briques de lait en carton, livres), un pour chaque rampe. Assurez-vous que leur hauteur est identique pour tous les groupes. Placez le matériel pour chaque groupe dans une boîte.

- Gardez à disposition le tableau de la séance précédente.
- Coupez les morceaux de ruban adhésif.
- Déterminez l'espace de travail et le nombre de groupes.
- Faites une copie de la page du cahier de sciences et de la feuille de travail à la maison pour chaque élève.

Evaluation

- ✓ Quelles relations les élèves établissent-ils entre la taille de la balle et son mouvement ?

Comment démarrer

Les élèves revoient les séquences 11 et 12. On leur présente la nouvelle activité.

Note

Cette séquence a la même structure que la précédente.

Séance de classe

Revoyez les séquences 11 et 12.

Repérez dans les tableaux réalisés lors des activités précédentes toutes les remarques concernant l'effet de la taille de la balle sur son mouvement. Demandez aux élèves de prévoir laquelle des deux balles, la plus grande ou la plus petite, atteindra le bout de la rampe en premier ? et pourquoi ?

Faites circuler dans la classe une des paires de balles et demandez aux élèves en quoi elles sont semblables et en quoi elles sont différentes.

Proposez aux élèves de trouver les différences entre le comportement d'une grande balle et d'une petite balle faites avec le même matériau. Demandez :

Que pensez-vous trouver ?

Quelles idées avez-vous ?

Placez un jeu de matériel à un endroit visible par tous. Installez les deux rampes, en utilisant un bloc pour chacune, et marquez la fin des rampes avec un morceau de ruban adhésif.

Dites aux élèves que, pendant qu'ils expérimentent, vous aimeriez aussi qu'ils :

- laissent leurs deux balles descendre des rampes et notent jusqu'où elles arrivent ;
- fassent une course avec leurs deux balles sur les rampes et observent laquelle frappe le bloc placé au bout de la rampe en premier ;
- laissent les deux balles descendre les rampes et voient jusqu'où elles poussent un gobelet ou une canette ;
- reproduisent les tests plusieurs fois pour s'assurer qu'ils obtiennent des résultats similaires.

Encouragez les élèves à faire aussi d'autres tests avec des balles de tailles différentes.

Présentez la page du cahier de sciences.

Rappelez aux élèves de ne pas pousser les balles.

Rappelez les consignes et les règles.

Divisez la classe en groupes de quatre.

Exploration et découverte

Les élèves expérimentent avec des balles de tailles différentes.

Note

Une fois de plus, dans des conditions parfaites, les deux balles devraient atteindre le bout de la rampe en même temps. Avec le matériel utilisé par les élèves, cela ne sera pas exactement le cas mais presque. Les élèves peuvent être surpris que la taille des balles n'influe ni sur leur vitesse et ni sur la distance parcourue au sol. Compte tenu des petites variations observées, ils insisteront peut-être et affirmeront qu'il existe vraiment une différence. La rugosité et la consistance des surfaces peuvent aussi affecter le mouvement de la balle. Encouragez les élèves à essayer encore – ne leur dites pas qu'ils ont tort mais faites-leur constater que les différences entre les mesures sont faibles.

Note

Avec des élèves plus jeunes, vous pouvez préférer rédiger collectivement cette page sur le tableau de la classe.

Construire du sens

Les élèves comparent les résultats des séquences 11, 12 et 13.

Note

Les élèves ne seront pas capables de tirer des conclusions exactes à partir de leurs explorations ; il y a trop de paramètres. Ils peuvent, cependant, réfléchir à leurs expériences et tirer des

Donnez à chaque groupe une boîte de matériel. Certains groupes auront des balles de caoutchouc de tailles différentes, et certains auront des balles de polystyrène de tailles différentes.

Lorsque les groupes commencent, circulez et assurez-vous que les membres des groupes travaillent ensemble. Encouragez la discussion, l'échange d'idées et les prévisions.

Pendant que les élèves commencent à tester leurs balles, encouragez-les à observer avec attention et à répéter les tests plusieurs fois. Posez des questions telles que :

- Les balles sont-elles testées de façon fiable ?
- Etes-vous tous d'accord avec vos observations ?
- En quoi les balles roulent-elles différemment ? de la même manière ?
- Que pensez-vous observer avec une très grande balle ? avec une très petite ?

Avant que l'activité ne s'achève, assurez-vous que les élèves ont au moins une fois effectué les tests proposés.

Une fois les tests terminés, demandez aux élèves de remplir la page du cahier de sciences.

Demandez aux élèves de replacer le matériel dans les boîtes. Regroupez la classe en cercle. Gardez un jeu de matériel prêt à être utilisé.

Demandez aux groupes de décrire les expériences qu'ils ont réalisées. Que s'est-il passé ? Qu'ont-ils trouvé ?

Demandez-leur de communiquer leurs résultats et de décrire ce qu'ils ont observé avec les deux balles de polystyrène et les deux balles de caoutchouc. Posez des questions telles que :

- Quelle est la taille de la balle qui roule le plus vite ?
- Quelle est la taille de la balle qui atteint en premier le bout de la rampe ?
- La vitesse de la balle dépend-elle de sa taille ?

conclusions provisoires. Pour votre information, les résultats attendus sont les suivants :

- Plus la rampe est inclinée, plus l'énergie de la balle en bout de rampe est importante.
- L'énergie de la balle pour renverser un objet dépend de la hauteur du sommet de la rampe et du poids de la balle.
- Plus le point de départ de la rampe est élevé, plus la balle roulera loin en quittant la rampe.
- La distance parcourue par les balles dépend de la hauteur de la rampe, de la nature des surfaces et non du poids de la balle.
- La taille et le poids n'ont pas d'influence sur la vitesse à laquelle une balle atteint le bout de la rampe.

Travail à la Maison

Prolongement

Notez les résultats sur le tableau de la classe en cochant les cases en fonction de la réponse des groupes. Discutez les points d'accord et les points de divergence.

Construisez deux rampes ayant la même hauteur que celles des élèves. Répétez les expérimentations sur lesquelles les élèves ne sont pas tombés d'accord. Montrez aux élèves la plus grande des deux balles et la balle de caoutchouc de 2 cm. Demandez à la classe de prévoir laquelle va atteindre le bout de la rampe en premier. Laquelle ira le plus loin ?

Demandez à des volontaires de tester les prévisions.

Demandez aux élèves ce qu'ils ont remarqué en observant les balles descendre les rampes :

Quelles différences avez-vous notées entre les balles qui ont descendu une rampe haute et celles qui ont descendu une rampe plus basse ?

Quelle rampe fournit le plus d'énergie à la balle ?

Demandez aux élèves de rechercher chez eux des balles qui roulent bien et de les décrire sur la feuille de travail à la maison.

Demandez aux élèves de penser à certains jeux de jardins d'enfants et de décrire ceux qui comportent des rampes. Aidez-les à écrire avec des mots descriptifs, des phrases et des histoires sur ce qu'ils ressentent quand ils utilisent ces rampes.

Faites une " réaction en chaîne " avec des rampes : chaque fois que la balle frappe quelque chose, cela entraîne autre chose comme par exemple : une balle fait sonner une clochette, puis fait tomber un bloc et continue son chemin jusqu'à provoquer un autre événement.

Installez une rampe dont le bout est recourbé. Placez une petite boîte près du bout de la rampe et faites descendre les balles sur la rampe en essayant de les faire atterrir dans la boîte.

Notes de l'enseignant

Nom :

Date :

Page du cahier de sciences

Les balles ont-elles parcouru la même distance ?

Oui

Non

Si tu as répondu non, laquelle est allée le plus loin ? Entoure le mot :

La petite

La grande

Est-ce que les balles arrivent en même temps en bas de la rampe ?

Oui

Non

Si tu as répondu non, indique laquelle est arrivée en premier. Entoure le mot :

La petite

La grande

Parent/tuteur
Nom :

Elève
Nom :

Feuille de travail à la maison

Aujourd'hui à l'école, nous avons continué d'explorer la manière dont les balles descendent des rampes.

Mis à part les balles, qu'est-ce qui peut rouler sur une rampe ou sur une colline ?

Trouve chez toi ou dans ton entourage les objets qui roulent. Demande à quelqu'un de t'aider à en faire la liste. Entoure les objets qui roulent bien. Dessine-les si tu en as envie.

Séquence 14

Construction d'un
système complexe

Temps suggéré

A déterminer par l'enseignant.

Matériel

Pour chaque élève :

Page du cahier de sciences

Pour la classe :

Toutes les rampes et tous les tubes que vous et vos élèves ont récupérés

Toutes les balles que vous et vos élèves ont collectées.

Toutes les balles fabriquées pendant le module

Ruban adhésif.

Vue d'ensemble

Cette dernière séquence offre l'occasion aux élèves de travailler en plus grands groupes et d'utiliser leurs expériences antérieures pour construire des systèmes de rampes. Ils montreront ensuite ces systèmes aux autres classes et aux familles en leur expliquant ce qu'ils ont appris.

Objectifs

Les élèves combinent les rampes et les tubes pour former un système complexe.

Préparation préliminaire

- Si possible, délimitez un espace dans lequel des groupes de huit à douze élèves peuvent construire des systèmes de rampes. On laissera le système de rampe monté pendant un jour ou deux pour qu'il soit présenté à d'autres classes et aux familles des élèves.
- Faites une copie de la page du cahier de sciences pour chaque élève.
- Avertissez les élèves qu'ils doivent observer les règles de sécurité et prendre soin du matériel qui devra être laissé en place.

Evaluation

✓ Il s'agit d'une expérience permettant aux élèves d'utiliser et de communiquer tout ou partie des connaissances nouvellement apprises. Pour l'évaluer, utilisez la feuille de profil élève/classe, il vous permettra de noter les concepts et méthodes maîtrisés. L'absence d'utilisation d'un concept ou d'une méthode n'indique pas toujours que l'élève ne les a pas acquis – Il n'a peut-être pas jugé nécessaire de les utiliser.

Comment démarrer

On présente l'activité aux élèves.

Note

Si la place est limitée, vous pouvez demander aux élèves de construire leur système les uns après les autres. Dans ce cas, commencez la partie " Construire du Sens " une fois que tous les groupes ont fini leur travail.

Exploration et découverte

Les élèves construisent des systèmes complexes de rampes et les dessinent.

Note

Cette tâche risque d'être difficile en particulier pour les plus jeunes élèves qui n'auront pas encore toutes les compétences pour concevoir un dessin reconnaissable. Ne les poussez pas ; une fois de plus, le but est de développer leurs capacités à prendre des notes.

Séance de classe

Dites aux élèves que jusqu'à présent ils n'ont travaillé qu'avec un ou deux morceaux de rampes, de tubes ou de blocs et qu'ils vont maintenant construire des systèmes plus complexes en utilisant beaucoup plus de pièces.

Divisez la classe en groupes en fonction de la place dont vous disposez. Donnez à chaque groupe, trois tubes et un morceau de rampe pour deux élèves (8 élèves = 12 tubes et 4 morceaux de rampe).

Conservez du matériel supplémentaire accessible à tous les groupes.

Préparez des morceaux de 20 cm de ruban adhésif pour assembler les tubes et les rampes.

Donnez aux groupes le plus de temps possible pour monter leur système et pour qu'ils puissent le tester avec différentes balles.

Quand tous les groupes ont fini, distribuez aux élèves la page de cahier de sciences pour qu'ils dessinent leur système. Encouragez-les à y mettre des légendes ou à écrire quelque chose le concernant.

Construire du sens

Les élèves montrent comment les balles se déplacent dans leurs systèmes.

Quand tous les groupes ont fini leurs montages, laissez les systèmes en place et rassemblez la classe.

Demandez à chaque groupe d'expliquer ce qui a été fait et de montrer comment les balles se déplacent dans leur système.

Encouragez les autres élèves à poser des questions et à faire des commentaires.

Posez vous-même les questions suivantes si elles n'ont pas été abordées :

Pourquoi avez-vous conçu votre système de cette façon ?

Le système fonctionnera-t-il avec une balle plus grande ou avec une balle plus petite ?

Que se passe-t-il si nous utilisons une balle très lourde (ou une balle très légère) ?

Quelles sont les caractéristiques des balles qui d'après vous fonctionnent le mieux dans votre système ?

Prévoyez une plage horaire pour que d'autres classes ainsi que les familles des élèves puissent venir voir les systèmes. Les élèves peuvent préparer des cartons d'invitation amusants qu'ils pourront donner à leurs familles.

Quand les visiteurs arrivent, demandez aux élèves d'expliquer ce qu'ils ont fait et comment les différentes balles roulent.

Notes de l'enseignant

Nom :

Date :

Page du cahier de sciences

Voici le dessin de mon système de rampes.

Evaluation finale

Temps suggéré

Dépend de l'organisation des entretiens.

Matériel

Pour l'enseignant :
Guide de l'entretien
Feuilles de compte rendu
Cassettes et magnétophone
(optionnel)
2 petites voitures
Plusieurs blocs
Plusieurs rampes

Vue d'ensemble

Vos élèves ont terminé les séquences de *Balles et Rampes*. C'est maintenant le moment d'évaluer les changements. L'entretien final a pour objet de vous aider à mesurer l'évolution de l'élève sur la durée du protocole. Il se centre sur des concepts proches de ceux abordés lors de l'entretien d'introduction.

En analysant les réponses de vos élèves, vous pouvez évaluer la progression et le développement dans l'assimilation des concepts, le raisonnement et l'aptitude des méthodes de travail.

Objectifs

Les élèves discutent de ce qu'ils ont compris des balles et des rampes après les recherches qu'ils ont conduites dans le module *Balles et Rampes*.

Préparation préliminaire

- Déterminez une stratégie pour mener les entretiens. Si vous voulez analyser la progression de chaque élève, vous devrez mener des entretiens individuelles ou de groupe de trois ou quatre. Cependant, si vous utilisez les données recueillies à l'issue de l'entretien, essentiellement pour guider votre méthode d'enseignement, vous pourrez conduire les entretiens par groupe plus important voire avec la classe entière.
- Les questions suggérées dans ce questionnaire sont des points de départ. Vous êtes libre de paraphraser et/ou d'ajouter des questions pour affiner votre estimation de la compréhension de l'élève.
- Faites suffisamment de copies de la feuille de compte rendu pour inscrire les réponses des élèves.

Note

L'interview peut vous donner des indications sur les progrès des élèves, dans la compréhension des concepts et des démarches de raisonnement. Il n'est pas important que les élèves répondent aux questions correctement

Critères d'évaluation des entretiens

- ✓ Mise en évidence des idées de cause à effet,
- ✓ Capacité à réfléchir à un protocole expérimental,
- ✓ Conscience de l'effet de différentes variables sur le mouvement des objets,
- ✓ Connaissance des relations entre l'inclinaison des rampes, les caractéristiques d'un objet, et la façon dont il bouge,
- ✓ Capacité à comparer,
- ✓ Conscience que la rotondité est une propriété importante des balles,
- ✓ Capacité à exprimer verbalement les réponses et les questions,

Séance de classe

Rassemblez le groupe d'élèves que vous voulez interroger et présentez-leur le sujet de discussion.

Posez les questions du guide de l'entretien et celles que vous avez pu ajouter. Encouragez les élèves à discuter de leurs idées. Interrogez-les. Posez des questions pour qu'ils clarifient leurs idées :

Peux-tu nous en dire plus ?

Veux-tu dire que... ?

Montrez le matériel pendant que vous posez les questions. Demandez d'abord aux élèves d'essayer de répondre aux questions uniquement avec des mots ; puis encouragez-les à montrer ce qu'ils veulent dire en utilisant le matériel.

Essayez d'évaluer chaque concept de la feuille de prise de notes et faites un bref bilan pour chaque élève.

Si possible, enregistrez les interviews au magnétophone.

Évaluez vos données en utilisant les critères et comparez les réponses avec celles de l'entretien d'introduction.

Examinez les profils de classe de vos élèves et leur travail et demandez-vous :

Comment la compréhension des concepts chez les élèves a-t-elle évolué ?

Quelles capacités de raisonnement et aptitudes de méthode de travail se sont développées ?

Quelles aptitudes sociales ?

Guide d'entretien

Voici quelques questions que nous suggérons pour l'évaluation de vos élèves au terme du module « Balles et rampes ». Utilisez la feuille de prise de notes pour consigner vos observations.

N'hésitez pas à paraphraser et/ou à avoir recours à des questions supplémentaires afin de mieux appréhender le niveau de compréhension de l'élève.

A. Deux élèves ont des petites voitures. Ils veulent trouver quelle voiture arrivera le plus rapidement en bas d'une pente.

1. Quelle expérimentation mettriez-vous en place pour le savoir ?
2. A quoi devez-vous faire attention pour obtenir des résultats fiables ?
3. Comment mesurer quelle voiture est la plus rapide ?

B. Supposez que deux élèves veulent tester leur voiture sur une route plate. Ils poussent les voitures en même temps et sont surpris de découvrir que la voiture n°1 va plus loin que la voiture n°2.

4. Dites-moi tout ce qui pourrait être à l'origine de cette différence ?
5. D'après vous, parmi vos propositions, laquelle a le plus d'influence ? et pourquoi ?

Guide d'entretien (suite)

6. Que pourriez-vous faire pour garantir une course équitable ?

C. Un groupe d'élèves veut jouer au base-ball mais ne trouve pas la balle. Un des élèves apporte un cube de bois et dit, « utilisons cela comme une balle de base-ball ».

7. Pensez-vous que le cube de bois peut remplacer la balle de base-ball ? Pourquoi ?

8. En quoi le bloc est-il comparable à une balle de caoutchouc ? En quoi est-il différent ?

Arrière-plan scientifique

Jouer avec des balles et les étudier permettent aux jeunes enfants d'acquérir une expérience qui les amènera plus tard à comprendre des concepts de physique plus complexes comme la gravité, l'énergie mécanique, l'inertie, la quantité de mouvement, les frottements, l'accélération, et la vitesse. L'arrière-plan scientifique a pour but de vous familiariser avec les concepts de base abordés pendant les séquences du module. Nous vous conseillons vivement de prendre le matériel et d'expérimenter les activités au fur et à mesure que vous lisez cette partie.

Pour commencer, prenez différents types de balles et notez les différences. Faites rouler, rebondir et laissez tomber chacune d'entre elles pour voir de quelle façon le poids, la taille, la matière et la structure de la balle affectent le mouvement. Ces manipulations vous aideront à guider l'exploration des enfants.

Les séquences 5-7 se centrent sur la capacité à rebondir. Essayez de faire rebondir les différentes balles comme il est demandé aux enfants de le faire. Regardez attentivement le point d'impact. Imaginez ce qui se passe. Lorsque la balle frappe le sol, sa surface et celle du sol se déforment en fonction de leur composition respective. Ces déformations utilisent une partie de l'énergie de la balle. Laissez tomber une balle en pâte à modeler. Lors de l'impact, toute son énergie de mouvement est utilisée pour déformer la balle. Certains matériaux changeront de forme et puis reprendront leur forme originale. Laissez tomber une balle en caoutchouc. Elle s'aplatit légèrement lors de l'impact mais reprend sa forme d'origine. Lorsqu'elle reprend sa forme, elle récupère son énergie de mouvement qui lui permet de rebondir. Plus la balle reprend rapidement et complètement sa forme d'origine, plus la balle rebondit. Laissez tomber une bille. Il y a peu ou pas de changement visible et peu de rebond. L'énergie se dissipe lors de l'impact sous forme de bruit, de chaleur, de faibles déformations du sol et de la bille.

Les séquences 10-14 sont consacrées aux mouvements des billes sur des plans inclinés. Utilisez les rampes et les balles pour essayer chaque séquence. Construisez deux rampes de hauteurs différentes, comme dans la séquence 11, et faites-y descendre certaines des balles. Sur quelle rampe les balles atteignent-elles le bout en premier ? Si vous faites rouler le même type de balles sur chacune des rampes, quelle balle va le plus loin ? Quelle balle peut renverser le bloc le plus lourd ou pousser une canette le plus loin ?

Une des principales forces de la nature est la force de gravité. C'est une force d'attraction entre les corps. La Terre, parce qu'elle est très grande, crée une force gravitationnelle importante qui attire tous les objets vers elle. Quand vous tenez une balle ou n'importe quel objet à distance du sol, il a ce que l'on appelle de l'énergie potentielle, ou de l'énergie stockée. C'est l'énergie nécessaire pour l'élever du sol. Dans ce cas, vous lui fournissez son énergie potentielle en le soulevant. Une fois que vous le lâchez, la force de gravité l'attire vers le bas et l'énergie potentielle se transforme alors en énergie de mouvement ou énergie cinétique. Quand vous lâchez une balle en haut d'une rampe, " l'attraction " due à la force gravitationnelle l'entraîne à se déplacer de plus en plus vite en descendant la rampe, gagnant au fur et à mesure de plus en plus d'énergie cinétique. Plus le point de départ de la rampe est haut, plus l'énergie potentielle initiale de la balle est importante et plus l'énergie cinétique au bout de la rampe sera élevée.

L'inclinaison d'une rampe influence la façon dont une balle accélère. Nous savons par expérience que plus une pente est raide, plus notre vitesse sur une luge, une bicyclette ou un skateboard augmente rapidement. Cette constatation est aussi vraie pour une balle qui roule sur un plan incliné – plus la pente est raide plus l'accélération de la balle est importante. L'explication n'est pas simple. "L'attraction" due à la force gravitationnelle est toujours la même ; cependant, son effet sur le déplacement de la balle dépend de la trajectoire suivie. Quand la rampe est horizontale, la force gravitationnelle attire la balle vers la rampe, et la rampe repousse la balle avec une force de même intensité, de sorte que la balle demeure immobile. Cependant, quand la rampe est inclinée, la force gravitationnelle attire la balle vers la rampe (perpendiculairement à la rampe) mais également vers le bas (parallèlement à la rampe) . Si la rampe est peu inclinée, la force de frottement empêche la gravité de faire bouger la balle. En revanche, si la rampe est suffisamment inclinée, la force de frottement ne peut pas compenser l'attraction vers le bas, de sorte que la balle descend la rampe en roulant ou en glissant. Plus la rampe est inclinée, moins la gravité tire la balle vers la rampe et plus elle tire la balle vers le bas de la rampe. La balle atteint donc l'extrémité de la rampe avec une plus grande vitesse.

Le poids d'un objet qu'une balle peut pousser ou renverser dépend de la quantité de mouvement de la balle. La quantité de mouvement est fonction du poids (masse) d'une balle et de sa vitesse. Plus la balle est lourde et/ou plus elle va vite, plus sa quantité de mouvement lui permet de renverser quelque chose de lourd.

Les séquences 12-13 comparent plusieurs balles sur des rampes de même inclinaison. Comme nous avons déjà descendu une colline à bicyclette, en luge ou en voiture, nous acceptons facilement l'idée que plus une pente est inclinée, plus nous la descendrons vite. Le fait que chaque objet tombe verticalement à la même vitesse est en revanche moins évident. Essayez de laisser tomber simultanément et de la même hauteur un objet lourd et un objet léger. Ils toucheront le sol au même moment sauf si vous choisissez quelque chose comme une plume qui subira alors l'influence de l'air qui l'entoure. De la même manière, la taille et la masse des balles n'ont pas d'effet sur leur vitesse sur une rampe. Faites l'expérience avec plusieurs balles et observez la façon dont elles se comportent sur les rampes. D'autres facteurs peuvent aussi jouer un rôle. Les balles ont des surfaces différentes et rouleront donc différemment. Certaines balles peuvent être mieux adaptées à la surface et rouler sans trop de heurts. Les balles creuses se comportent différemment des balles pleines. Cependant si les balles que vous avez choisies sont très semblables exceptées en taille et en poids, vous constaterez qu'elles atteignent le bout de la rampe en même temps ou presque. Une fois au bout de la rampe, les balles se comportent différemment. Les plus lourdes possédant une quantité de mouvement plus importante seront capables de renverser un objet plus lourd.

Une balle légère et une balle lourde qui ont des surfaces semblables et qui descendent la même rampe vont parcourir la même distance. La distance parcourue dépend de la vitesse des balles au bout de la rampe et non de leurs poids. La poussée exercée par la surface (le sol ou la rampe) sur une balle lourde est en effet plus importante, ce qui ralentit la balle lourde dans les mêmes proportions qu'une balle plus légère.

Expérimentez ces idées par vous-même. Si vous faites des rampes plus longues, vous percevrez mieux certains phénomènes. Essayez de faire des rampes qui remontent et regardez jusqu'à quelle hauteur les balles s'élèvent de l'autre côté. Essayez aussi de faire des virages et identifiez les balles qui tournent avec le plus de facilité.