

Ressources disciplinaires de formation des enseignants

Science

Module 3 L'énergie et le mouvement

Section numéro 1 Les forces quotidiennes – étude du mouvement

Section numéro 2 Exploration des sons et de la musique

Section numéro 3 Étude de l'électricité

Section numéro 4 Examen de l'ombre et de la lumière

Section numéro 5 De la Terre aux étoiles - Utilisation de modèles



TESSA (Teacher Education in Sub-Saharan Africa ou Éducation et formation des enseignants en Afrique subsaharienne) vise à améliorer les pratiques pédagogiques des enseignants du primaire et des professeurs de sciences du secondaire en mettant à leur disposition des ressources éducatives libres (REL) pour les aider à développer des approches participatives centrées sur l'élève. Les

REL TESSA constituent pour les enseignants un compagnon du manuel scolaire. Elles proposent des activités que les enseignants essaient dans leurs classes avec leurs élèves, ainsi que des études de cas montrant comment d'autres enseignants ont enseigné le sujet considéré, et des ressources supplémentaires pour aider les enseignants à développer leurs fiches de leçon et leur connaissance de la discipline.

Les REL TESSA sont le résultat d'un travail d'écriture collaboratif par des auteurs africains et internationaux pour aborder les programmes scolaires et les contextes de différents pays d'Afrique. Elles sont disponibles pour une utilisation en ligne et sur papier (<http://www.tessafrica.net>). Les REL pour les enseignants du primaire sont disponibles en plusieurs langues (anglais, français, arabe et swahili) et en plusieurs versions. Initialement elles ont été produites en anglais et adaptées aux contextes de divers pays d'Afrique. Les partenaires TESSA les ont adaptées pour l'Afrique du Sud, le Ghana, le Kenya, le Nigeria, l'Ouganda, le Rwanda, la Tanzanie et la Zambie, et traduit et adapté par des partenaires au Soudan (arabe), Togo (français) et en Tanzanie (swahili). Les REL pour les sciences dans le secondaire sont disponibles en anglais et ont été adaptés pour le Kenya, l'Ouganda, la Tanzanie et la Zambie. Nous recherchons et apprécions les commentaires de ceux qui lisent et utilisent ces ressources. La licence Creative Commons permet aux utilisateurs d'adapter et localiser le REL pour répondre aux besoins et aux contextes locaux.

TESSA est dirigé par l'Open University du Royaume-Uni, et actuellement financé par des subventions de la Fondation Allan and Nesta Ferguson, de la Fondation William et Flora Hewlett et des alumni de l'Open University. Une liste complète des bailleurs de fonds est disponible sur le site Web TESSA (<http://www.tessafrica.net>).

En plus des ressources pédagogiques pour soutenir l'enseignement dans des disciplines spécifiques, TESSA offre une sélection de ressources supplémentaires, y compris audio, des ressources clés qui décrivent des techniques pédagogiques spécifiques, des guides d'utilisation et des boîtes à outils.



TESSA Programme
The Open University
Walton Hall
Milton Keynes, MK7 6AA
United Kingdom
tessa@open.ac.uk

À l'exception des matériels produits par un tiers et d'indication contraire, ce contenu est mis à disposition sous un contrat Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 licence: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>. Tous les efforts ont été faits pour communiquer avec les détenteurs de droits d'auteur. Nous serons heureux d'inclure toute reconnaissance nécessaire à la première occasion.

TESSA_FrPA_SCI_M3 May 2016



Table des matières

- Section numéro 1 : Les forces quotidiennes – étude du mouvement
 - 1. Activités pour découvrir des forces à l'œuvre dans la vie de tous les jours
 - 2. Utilisation de jeux et de remue-méninges pour l'apprentissage des forces
 - 3. Organiser des travaux d'investigation sur les forces de frottement
 - Ressource 1 : Trouver les forces dans les photos
 - Ressource 2 : Jeux de force
 - Ressource 3 : Schémas-Toiles d'araignée autour du mot force
 - Ressource 4 : Synthèse des forces
 - Ressource 5 : Comment peut-on réduire le frottement ?
 - Ressource 6 : D'autres idées d'expériences sur les forces
- Section numéro 2 : Exploration des sons et de la musique
 - 1. Utilisation d'histoires et de jeux pour introduire les sons
 - 2. Travaux d'investigation sur la production et la propagation du son en groupes
 - 3. Travaux d'investigation sur les instruments de musique
 - Ressource 1 : Histoire de son
 - Ressource 2 : Ondes acoustiques – notes à l'usage de l'enseignant
 - Ressource 3 : Suggestions des élèves sur le travail de groupe
 - Ressource 4 : Idées pour juger chaque instrument
 - Ressource 5 : Instruments de musique traditionnels
- Section numéro 3 : Étude de l'électricité
 - 1. Des expériences et des travaux pratiques pour développer la pensée et l'approche scientifiques
 - 2. Travail de groupes en rotation
 - 3. Planification de travaux d'investigation (avec des moyens limités)
 - Ressource 1 : Examen attentif d'une ampoule
 - Ressource 2 : Etudier l'électricité en toute sécurité
 - Ressource 3 : Allumer une ampoule – Gabarits et discussion: Gabarits d'une ampoule – à découper
 - Ressource 4 : Fiches de travail
 - Ressource 5 : Electroaimants: Notes à l'usage de l'enseignant
- Section numéro 4 : Examen de l'ombre et de la lumière
 - 1. Expériences pour l'exploration des ombres
 - 2. Utilisation d'images et de jeux pour explorer la réflexion
 - 3. Utiliser les sciences pour la résolution de problèmes

- [Ressource 1 : Consignes de sécurité à l'usage des enseignants](#)
- [Ressource 2 : Ombres chinoises](#)
- [Ressource 3 : Informations sur la lumière](#)
- [Ressource 4 : Autres activités sur la réflexion de la lumière](#)
- [Ressource 5 : Idées pour créer des marionnettes pour un théâtre d'ombres](#)
- [Ressource 6 : Périscope – idées pour démarrer](#)
- [Section numéro 5 : De la Terre aux étoiles - Utilisation de modèles](#)
 - [1. Utilisation de modèles pour explorer la nuit et le jour](#)
 - [2. L'utilisation de contes et de l'observation pour explorer et approfondir les connaissances sur la lune](#)
 - [3. Utilisation de la simulation et de la modélisation pour représenter le système solaire](#)
 - [Ressource 1 : Modéliser la nuit et le jour](#)
 - [Ressource 2 : Questionnaire sur le jour et la nuit](#)
 - [Ressource 3 : Le Soleil, la Lune et L'eau](#)
 - [Ressource 4 : La lune en relation avec la terre et le soleil – Informations destinées à l'enseignant](#)
 - [Ressource 5 : Système solaire – faits et schéma](#)

Section numéro 1 : Les forces quotidiennes – étude du mouvement

Question clé: Comment trouver ce que les élèves savent déjà sur les forces et se baser sur cet acquis pour approfondir leurs connaissances ?

Mots clés: force ; investigation ; étude ; remue-méninges ; jeux ; frottement

Résultats de l'apprentissage

A la fin de la section, vous aurez :

- utilisé plusieurs méthodes pour trouver quelles idées se font les élèves sur les forces qui les entourent ;
- étudié comment enregistrer ce que vous et vos élèves avez appris sur le sujet ;
- aidé vos élèves à faire des expériences par petits groupes.

Introduction

Quelles sont les puissantes forces naturelles à l'œuvre dans ce mouvement ? Qu'est-ce que la force, et comment expliquer ses effets ? Comment faisons-nous usage des forces pour simplifier ou améliorer la vie ?

Dans cette section, vous allez examiner plusieurs méthodes pour découvrir comment les enfants expliquent les forces à l'œuvre dans leur quotidien. En tant qu'enseignant, votre défi est de les aider à explorer et donner des explications possibles sur la façon dont les forces provoquent des changements.

1. Activités pour découvrir des forces à l'œuvre dans la vie de tous les jours

Comment, vous, l'enseignant, allez-vous découvrir ce que les élèves savent déjà des forces et du mouvement ? Et comment allez-vous vous appuyer sur ces idées pour les développer et les relier à une pensée scientifique ?

Dans l'**Etude de cas 1**, une enseignante fait prendre conscience à ses élèves de toutes les forces qui les entourent. D'entrée de jeu, elle fait appel à leur réflexion en leur demandant de se considérer comme des chercheurs avec un esprit scientifique.

Dans l'**Activité 1**, vous demandez à vos élèves d'identifier et de décrire des forces au travail que l'on peut voir dans des photos. En essayant de donner du sens à ce qu'ils ont identifié, ils seront à même d'accroître leur prise de conscience scientifique avec votre aide.

Étude de cas 1 : Mettre au défi les élèves de voir des forces partout

Mme Amah à Notsè au Togo est une enseignante expérimentée qui a appris à faire confiance à ses élèves. Lorsqu'elle a participé à un séminaire de remise à niveau il y a quelques années, elle s'est rendu compte que son enseignement traditionnel « carafe et tasse » (où l'enseignant qui possède la carafe du savoir la verse dans la tasse de l'apprenant passif) l'avait conduite à sous-estimer ses élèves. Maintenant, elle professe moins et leur lance plus de défis.

Elle a introduit le sujet de la « force » en leur disant qu'ils allaient vivre une « semaine de forces », où presque tout ce qui allait se produire devrait être expliqué en relation avec les idées de force et de mouvement.

Dès le lundi matin, alors qu'ils étaient en train d'écrire la date dans leurs cahiers, elle leur a dit d'arrêter et de se demander si une quelconque force était impliquée dans le fait de faire des marques sur du papier. Elle les a encouragés à tenter des expériences en faisant différentes marques sur des vieux morceaux de papier. Ils ont émis des idées qui ont surpris et même fait réfléchir Mme Amah.

« On a tiré le crayon sur le papier »

« Mais moi j'ai poussé le crayon ! » s'est exclamé Délali, qui est gaucher.

« Le stylo à billes glisse plus facilement qu'un crayon. Peut-être que l'encre est comme l'huile pour une bicyclette. »

« Le papier rugueux arrache plus de couleur de la pointe du crayon que le papier lisse »

« Regardez, Madame, on pousse et on tire quand on efface. Effacer est une autre sorte de force. »

Comment tournez-vous la page quand vous lisez un livre ? Cette question a entraîné d'autres discussions sur le mouvement de poussée, de traction et de levée et la résistance contre la gravité en tenant un livre en l'air.

Identifier les forces à l'œuvre dans les tâches quotidiennes a vraiment intéressé la classe. Bientôt, les élèves se sont mis à discuter et à essayer d'expliquer toutes sortes d'événements.

Activité 1 : Identification des forces dans les photos d'action

Vous devrez trouver des photos de bonne qualité dans des journaux et des magazines, montrant la force en action et les effets de la force. Demandez à quelques élèves de vous aider à découper des flèches en papier de deux couleurs (code couleur pour la poussée et la traction) et trois tailles. (Voir la Ressource 1 : Trouver les forces dans les photos.)

Les élèves travaillent par groupes de trois et regardent attentivement une image en recherchant la preuve des forces en action.

Marquez toutes les poussées et toutes les tractions avec des flèches montrant la direction de la force et préparez la discussion qui va suivre. Voyez s'ils se rendent compte qu'ils peuvent utiliser des flèches de taille différente pour comparer la taille des différentes forces qu'ils trouvent. Est-ce qu'ils ont remarqué que le mouvement est modifié lorsque les forces ne sont pas équilibrées ?

Demandez aux élèves de se regrouper par six pour expliquer, vérifier et critiquer les idées des uns et des autres.

Est-ce que le fait de demander aux groupes de commenter le travail des autres a bien fonctionné ? Est-ce que cela a permis à chacun des groupes de mieux comprendre la taille, la direction et les effets de la force ?

2. Utilisation de jeux et de remue-ménages pour l'apprentissage des forces

Les forces et le mouvement font partie des jeux et des sports pratiqués par les enfants.

Vous pouvez utiliser cela pour déterminer ce que vos élèves savent déjà et pour les encourager à se poser des questions. De cette manière, ils pourront mieux comprendre.

L'**Etude de cas 2** montre comment les élèves peuvent apprendre des principes de forces et de mouvement à travers des jeux et des compétitions.

L'**Activité 2** est basée sur l'identification des forces de l'**Activité 1**. En ayant recours à une activité de remue-ménages pour décrire précisément les forces et leurs effets, on intègre ainsi science et vocabulaire. (Voir la [Ressource-clé : Utiliser les cartes conceptuelles et le remue-ménages pour explorer les idées.](#)) Il n'existe pas de bonnes ou de mauvaises réponses dans un remue-ménages, mais vous titillez la réflexion des élèves en les encourageant à dire ce qu'ils pensent. Une part importante de l'apprentissage en sciences est d'utiliser un vocabulaire scientifique pour communiquer les idées et effectuer les exercices pratiques.

Étude de cas 2: Les Jeux Olympiques de la force

M. Palanga a lancé une série de jeux et de compétitions un vendredi. Il a soigneusement étudié au préalable comment ces jeux allaient démontrer des aspects de la force. Il s'est rendu compte que le bras de fer pouvait démontrer comment les forces fonctionnent par paires et que, si des poussées opposées s'équilibrent, il n'y a pas de mouvement. Il a réfléchi à la manière dont il pouvait utiliser le « Blow Football » pour illustrer les forces agissant sur un objet en mouvement – l'air soufflé dans les pailles provoquent un mouvement, changent la direction et ralentissent ou même stoppent la balle de ping pong. Le jeu de l'équilibre ferait comprendre aux élèves l'équilibre, et le fait d'être déséquilibré.

Avant chaque jeu, M. Palanga a demandé à ses élèves de dire ce qu'ils pensaient que le jeu allait leur permettre d'apprendre sur les forces. Ensuite, pendant le déroulement du jeu, il a pris le rôle du commentateur, décrivant ce qui se passait et offrant des informations supplémentaires sur les effets des forces. De cette manière, les élèves pensaient aux forces en jeu en même temps qu'ils pouvaient en expérimenter les effets directement.

La semaine suivante, M. Palanga et les élèves ont fait le point sur leurs « Jeux Olympiques de la force » et ont pris des notes et fait des dessins pour illustrer ce qu'ils avaient appris. (Voir la [Ressource 2 : Jeux de force.](#))

et la résistance contre la gravité en tenant un livre en l'air.

Identifier les forces à l'œuvre dans les tâches quotidiennes a vraiment intéressé la classe. Bientôt, les élèves se sont mis à discuter et à essayer d'expliquer toutes sortes d'événements.

Activité 2: Mots qualifiant la force en action

Espacez les mots « Tractions », « Poussées » et « Torsions ou Pivotements » sur le tableau (ou sur des feuilles séparées).

Demandez aux élèves de penser à tous les mots qualifiant une action de force auxquels ils peuvent penser et de former des schémas en toile d'araignée pour chacun des termes. (Voir la [**Ressource 3 :Schémas-toiles d'araignée autour du mot force**](#) pour des exemples du travail des élèves.) Encouragez vos élèves à utiliser toutes les langues qu'ils connaissent et qu'ils pratiquent. Est-ce que les mots sonnent comme l'action qu'ils décrivent ? Pensez à des mots comme « pousser du doigt » ou même « étirer » ou « répandre ».

Discutez des mots et des actions avec les élèves, en mimant les gestes (par exemple, que fait-on quand on « essore » un tissu mouillé pour en extraire l'eau ?) Vérifiez si les mots représentent des poussées, des tractions ou des mouvements circulaires. Attendez-vous à des discussions animées. Donnez à vos élèves le temps de discuter de leurs idées conflictuelles et félicitez-les pour leurs contributions logiques.

Enfin, demandez-leur d'apposer les mots sélectionnés à côté des photos ou objets qui illustrent une action de force (par exemple « visser » à côté d'une vis ou d'un tournevis, « déchirer » pourrait montrer du tissu déchiré, « écraser » pourrait montrer une cannette de boisson écrasée).

3. Organiser des travaux d'investigation sur les forces de frottement

La **Ressource 4 : Synthèse des forces** résume les principes relatifs aux forces et aux mouvements qu'un enseignant devrait connaître.

Il faut que les élèves de primaire puissent réaliser un certain nombre d'expériences et qu'ils puissent en discuter et réfléchir à ce qu'ils ont trouvé. Il existe de nombreuses activités propres à améliorer les connaissances de vos élèves en matière de forces, comme par exemple regarder des ballons dévaler des pentes selon des angles différents et pousser ou tirer des chaussures sur différents types de surface.

Dans l'**Etude de cas 3**, M. Palanga explique les objectifs qu'il a atteints avec sa classe. Comment évaluer ce que vous et vos élèves avez appris ? Que noteriez-vous de ce que vous avez appris sur le sujet ?

Dans l'**Activité clé**, vous guidez vos élèves dans des expériences minutieuses portant sur une force qui ralentit les objets – le frottement. Ceci prolonge le travail accompli au cours des **Activités 1 et 2**, où vous avez encouragé vos élèves à dire ce qu'ils pensaient. En même temps, vous pouvez vous rendre compte de l'évolution de leur compréhension en écoutant avec attention ce qu'ils ont à dire.

Étude de cas 3: Réflexions d'un enseignant

Voici les notes de M. Palanga sur ce qu'il pense que ses élèves ont acquis après un trimestre consacré à l'étude des forces. (Il y a eu de nombreuses expériences et discussions, celles de cette section et certaines présentées à la **Ressource 6.**)

- Je suis certain qu'ils savent que les forces sont des tractions ou des poussées ou une combinaison des deux.
- Tous les élèves savent que des forces entrent en jeu quand les choses se mettent en mouvement et s'arrêtent et tournent.
- Certains élèves savent que les forces exercées sur un objet stationnaire sont égales et opposées mais la plupart des élèves ont des difficultés à maîtriser ce concept, dans la mesure où ils ne peuvent voir les forces en action.
- Ils ont une bonne expérience de la plupart des forces nécessitant un contact réel – mais la plupart ont du mal avec les forces exercées à distance (par exemple l'attraction et la répulsion des aimants et l'électricité statique).
- Tous connaissent les effets de la gravité et la plupart d'entre eux savent plus ou moins que le « poids » correspond à la force qu'ils exercent sur la planète et que cela changerait s'ils étaient sur une autre planète.
- Il faut approfondir le travail sur le frottement. Certains élèves ne comprennent toujours pas comment le frottement peut être à la fois bénéfique et un problème.

Nous devons améliorer nos modèles de mesure de force qui montrent comment mesurer efficacement les forces.

Activité clé : Réduire le frottement

Faites travailler vos élèves en groupes (voir la [Ressource clé : Travailler en groupe dans la classe](#)) pour qu'ils fassent leurs propres expériences.

Cette expérience concerne la réduction du frottement. Ecrivez cette question au tableau : Quelles matières ou corps sont à même de mieux réduire le frottement ? Quelques idées de substance à étudier sont la craie, l'huile de cuisine, la margarine et le savon, mais laissez vos élèves essayer leurs propres idées. (Voir la [Ressource clé : Travail de recherche et d'investigation en classe.](#))

Selon l'équipement dont vous disposez :

Les élèves peuvent utiliser une chaussure lestée (de grosses pierres feraient parfaitement l'affaire) sur un morceau de bois. S'ils inclinent le bois, la chaussure glisse. Plus ils ont besoin d'incliner le bois et plus le frottement est important. Comment change l'inclinaison quand ils frottent différentes substances sur le bois ?

Ou bien les élèves peuvent utiliser un élastique pour faire avancer une pièce de monnaie sur différentes surfaces. Si l'élastique est tendu de façon identique à chaque fois, la pièce aura la même force de poussée à chaque fois. Les élèves peuvent voir jusqu'où va la pièce sur les différentes surfaces.

Soyez attentif à la préparation de leurs expériences et notamment leurs hypothèses – ce qui, d'après eux, va se produire et pourquoi. Comment vont-ils nettoyer la planche entre chaque expérience ? Combien de fois vont-ils essayer chaque substance ? Voir la [Ressource 5 : Comment peut-on réduire le frottement ?](#) qui offre une fiche de préparation qui aidera les élèves à réaliser leurs expériences.

Laissez-leur tout le temps nécessaire à la réalisation de l'expérience. Encouragez-les à enregistrer leurs résultats dans un tableau.

A la fin de l'expérience, demandez-leur ce que signifient leurs résultats. Quels conseils donneraient-ils aux gens qui veulent savoir comment on peut réduire le frottement ? <Ils vont se comporter, parler et penser comme des scientifiques – ce qui est très bien.

Pensez à la manière dont vos élèves vont pouvoir présenter leur travail: Allez-vous demander à chaque groupe de faire une présentation à la classe ? Ou allez-vous leur demander de faire une affiche pour montrer leurs résultats ?

Consultez la [Ressource 6 : D'autres idées d'expériences sur les forces](#) pour voir d'autres expériences que vous pourriez mettre en œuvre.

Ressource 1 : Trouver les forces dans les photos



Ressource de l'enseignant pour la préparation ou l'adaptation, à utiliser avec les élèves



Source: Heinemann, Science Now Book 1

Ressource 2 : Jeux de force



Ressource de l'enseignant pour la préparation ou l'adaptation, à utiliser avec les élèves

Le lancer de botte à une main

Un participant se tient debout dehors les deux pieds sur une ligne tracée, tenant à la main une botte de grande taille, qu'il doit lancer aussi loin que possible, sans bouger les pieds.

- Quelle est la meilleure façon de mesurer/comparer les distances ? <
- S'agit-il d'une poussée ou d'une traction ?

Discutez d'autres exemples, comme le lancer d'un bâton d'1,5 m ou d'une grosse pierre. Expliquez-leur qu'il existe des activités sportives similaires, comme le lancer de javelot ou le lancer de poids.

Règles du bras de fer

Les adversaires sont face à face de chaque côté d'une table, leur main gauche sur les cuisses. Leur coude droit est sur la table en face d'eux et alignés l'un par rapport à l'autre (les coudes ne doivent pas bouger). Ils se saisissent la main et à la commande « Poussez » chacun essaie de pousser la main de son adversaire jusqu'à ce que le dos de la main de l'adversaire touche la table pour marquer un point. Le premier qui a marqué trois points a gagné et peut s'opposer à d'autres adversaires. (Une des variations du jeu est de changer de main.)

C'est un bon exemple de l'équilibre des forces, mais dès que l'un des adversaires faiblit, la force la plus puissante résulte en un mouvement.

Blow football

Blow football se joue sur une grande table vide avec une balle de ping pong et deux ou trois joueurs par équipe. On ne peut faire bouger la balle qu'en soufflant dans une paille.

Un but est marqué lorsque la balle est « soufflée » jusqu'à l'extrémité opposée de la table. Une partie dure cinq minutes de chaque côté. Si la balle « soufflée » tombe de la table, l'équipe opposée a le droit de « souffler une balle » depuis l'endroit où la balle a quitté la table. Si la balle est touchée par un joueur ou une paille, l'équipe adverse doit « souffler » un penalty et toutes les autres pailles doivent être au moins éloignées de la longueur de deux pailles.

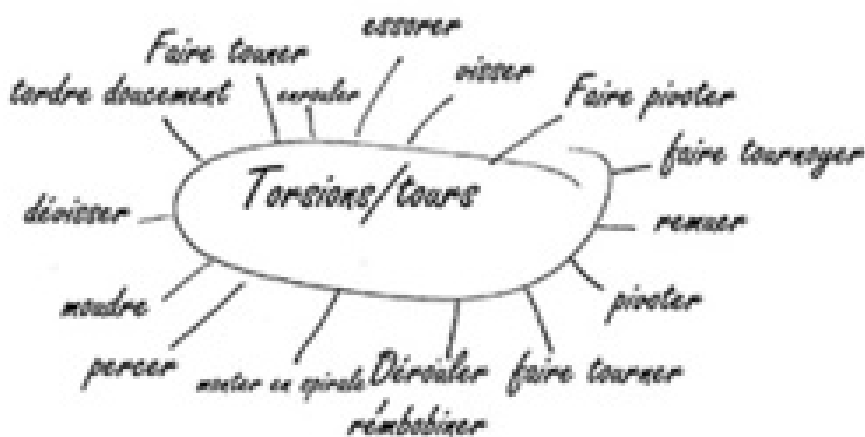
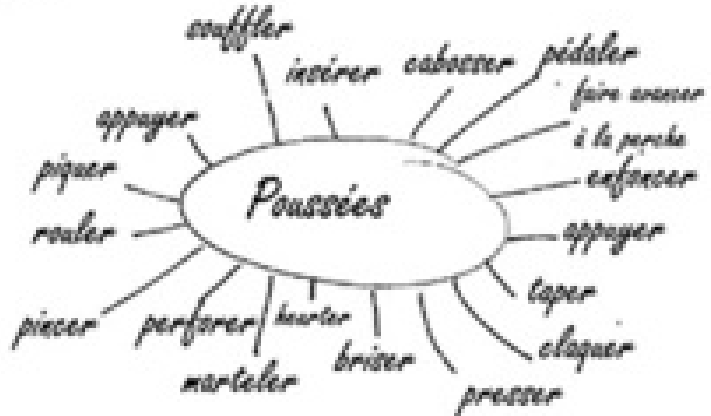
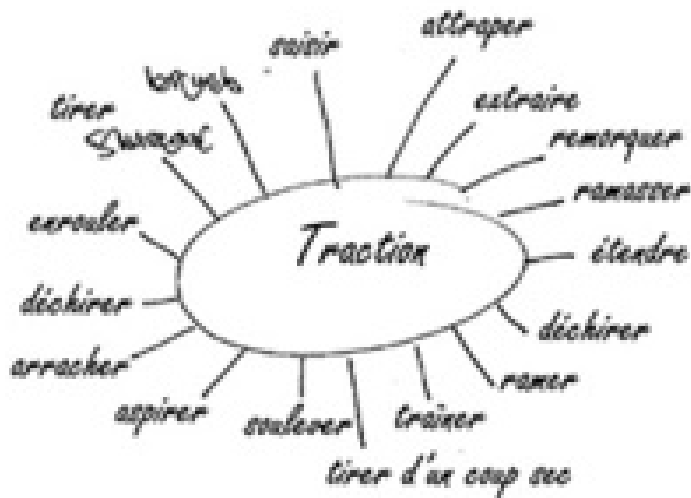
C'est un bon exemple de poussée sur le ballon avec de l'air.

Jeu d'équilibre

Deux adversaires se tiennent debout l'un contre l'autre, pied contre pied. Ils se tiennent par le petit doigt. A la commande « Tirer », ils essaient tous les deux de déséquilibrer leur adversaire. Le premier qui bouge ou lève le pied a perdu.

Tous ces jeux montrent clairement les effets des forces et donnent aux enfants l'opportunité d'expérimenter et de réfléchir avec plus d'attention à la manière dont elles entrent en jeu. Il existe une multitude d'autres jeux basés sur le pousser-tirer et on ne les a pas encore tous inventés!

Ressource 3 : Schémas-Toiles d'araignée autour du mot force



Ressource 4 : Synthèse des forces



Informations sur le contexte/la connaissance du sujet, pour l'enseignant

- Les forces sont des poussées et des tractions.
- Une force a deux caractéristiques: sa taille et sa direction.
- Lorsque les forces agissent, elles peuvent modifier la forme des choses sur lesquelles elles s'exercent. Plus la force est élevée, plus le changement sera important.
- On peut utiliser ce changement pour mesurer qualitativement les forces.
- Les forces peuvent être mesurées à l'aide d'une balance à ressort ou d'un newton-mètre en unités appelées newtons.
- Le poids d'un objet est la force de gravité qui s'exerce sur lui, par conséquent le poids est une force.
- La masse d'un objet est la mesure de la quantité de matière qui le compose. Elle est constante et ne varie pas.
- Tous les objets exercent une force les uns sur les autres: la taille de la force dépend de leurs masses.
- La gravité est la force qui vous fait tenir debout sur la terre.
- La force de gravité est moins importante sur la lune que sur la terre parce qu'il y a moins de matière (plus petite masse) que sur la terre.
- Sur la terre, chaque kilogramme est attiré par la gravité vers le centre de la terre avec une force d'environ 10 newtons.
- Il existe une distinction entre la masse et le poids. La masse est la propriété intrinsèque d'un objet – quel que soit l'endroit où vous êtes, votre masse sera toujours la même. Votre poids est la force gravitationnelle qui s'exerce sur vous. Votre poids agit vers le bas, en direction du centre de la terre.
- La masse et le poids ont des unités de mesure différentes. La masse se mesure en grammes et en kilogrammes, alors que le poids (une force) est mesuré en newtons.
- Le frottement est une force qui résiste au mouvement.
- La force est nécessaire pour mettre quelque chose en mouvement, l'accélérer, le ralentir ou en modifier la direction.
 1. Plus la force est importante, plus l'accélération (ou la décélération) d'une masse fixe le sera aussi.
 2. Lorsque aucune force n'est exercée sur un objet, celui-ci restera stationnaire ou continuera à une vitesse constante sur une ligne droite.

Source: Jane Devereux, *Developing Subject Knowledge*

Ressource 5 : Comment peut-on réduire le frottement ?



Destiné à l'élève

Le frottement est ce qui empêche vos chaussures de glisser sur le sol. Cela vous permet de ne pas glisser. Mais quelquefois nous voulons réduire le frottement – comment peut-on faire ?

Travaillez en groupe pour compléter ce plan opératoire pour votre expérience.

Nous essayons de découvrir:

**Nous pensons que ces substances vont réduire le frottement:
(donner 3 à 5 idées)**

Nous pensons que la substance qui va le mieux réduire le frottement est:

Nous pensons cela parce que :

Notre expérience:

Nous avons besoin de: (faites la liste du matériel nécessaire)

Ce que nous allons faire:

Ce que nous allons mesurer:

Ce que nous allons changer dans chaque expérience:

Ce que nous allons garder tel quel:

Nos résultats:

Essayez de dessiner un tableau pour noter vos résultats.

Nous avons trouvé que la meilleure substance pour réduire le frottement était:

Est-ce que votre hypothèse était correcte ?

Avez-vous rencontré des problèmes au cours de votre expérience ? Lesquels ?

Ressource 6 : D'autres idées d'expériences sur les forces



Ressource de l'enseignant pour la préparation ou l'adaptation, à utiliser avec les élèves

1. Utilisation de ressorts pour mesurer les forces:

- a. Avec toute la classe, faites une liste de tous les objets comportant un ressort que les élèves connaissent.
- b. Montrez comment un ressort s'étend en exerçant une force de traction et mesurez de combien il s'étend.
- c. Utilisez un ressort pour mesurer les forces dans la classe – mesurez la différence de longueur du ressort. (Vous pouvez fabriquer un ressort avec un fil de cuivre de 50 cm de long ou bien vous pouvez remplacer le ressort par un élastique solide.) Les forces que vous pouvez mesurer sont l'ouverture de la porte, le fait de tirer une chaise sur le sol, l'ouverture d'une pince à linge.

2. Réduction du frottement dans l'eau – fabrication de formes aérodynamiques.

- a. Demandez aux élèves de dessiner des formes de poissons, de bateaux et d'oiseaux en piqué. Laquelle de ces formes est la mieux adaptée pour se déplacer rapidement dans l'air ou dans l'eau ?
- b. Les élèves font plusieurs formes en argile ou en pâte à modeler. Jetez ces formes dans une grande bassine d'eau et mesurez combien de temps il faut à chaque forme pour atteindre le fond.

3. Forces à distance :

- a. Utilisez un aimant pour ramasser des épingles en acier. Demandez aux élèves de rapprocher lentement l'aimant des épingles. A quelle distance sont-ils l'un de l'autre quand les épingles se mettent à bouger ?
- b. Frottez un stylo ou une règle en plastique sur un morceau de tissu (par exemple, un chiffon à poussière). Cela donne au stylo ou à la règle une charge électrique. Maintenant essayez d'attraper des petits morceaux de papier avec le stylo ou la règle. Combien en avez-vous attrapé ?
- c. Demandez aux élèves ce qu'ils pensent de ce qui s'est passé au cours de ces deux expériences.

4. Forces et poids:

- a. Le poids est un type de force spécifique due à l'attraction universelle de la terre.
- b. Demandez aux élèves de fabriquer une balance à l'aide d'un ressort ou d'un élastique pour mesurer l'attraction de la terre sur les objets. Il va leur falloir faire une échelle de mesure pour la balance.
- c. Puis expliquez aux élèves comment le poids de ces objets serait différent sur d'autres planètes du système solaire ou sur la lune. Les plus grosses planètes exercent une attraction plus forte sur les objets et les plus petites planètes ou les corps exercent une force plus petite.

[Retour à la page Sciences](#)

Section numéro 2 : Exploration des sons et de la musique

Question clé: Comment pouvez-vous inciter vos élèves à évaluer leur travail ?

Mots clés: son ; instrument de musique ; évaluation ; ressources locales : jeux ; projet

Résultats de l'apprentissage

À la fin de cette section, vous aurez :

- utilisé l'évaluation par les pairs avec vos élèves ;
- utilisé les ressources de la communauté locale pour fabriquer des instruments de musique avec vos élèves ;
- utilisé des activités pratiques pour développer la compréhension de vos élèves sur la manière de produire différents sons.

Introduction

Depuis la plus petite enfance, nous réagissons aux sons familiers – un bébé va réagir à la voix de sa mère ou de la personne qui le garde – et nous apprenons de nouveaux sons très rapidement. Vos élèves sont capables de reconnaître un très grand nombre de sons. Dans cette section, vous allez aider vos élèves à élargir leurs connaissances sur les sons et sur la manière dont ils sont produits. L'accent est mis sur les activités pratiques et sur l'apprentissage actif. Jouez-vous vous-même un instrument de musique ? Où bien, connaissez-vous quelqu'un qui accepterait de venir jouer devant vos élèves ?

Cette section explore également différentes méthodes permettant à vos élèves d'évaluer leur propre travail. (Voir la [ressource clé : Evaluer l'apprentissage](#)). Être impliqué dans l'évaluation aide les élèves à comprendre pourquoi ils apprennent et à définir des objectifs à atteindre pour progresser. Cela permet également de stimuler la confiance en soi et l'enthousiasme pour apprendre.

1. Utilisation d'histoires et de jeux pour introduire les sons

Il est toujours judicieux de démarrer en cherchant à savoir ce que les élèves connaissent déjà sur le sujet. Les élèves reconnaissent de nombreux sons, mais ils n'ont probablement pas réfléchi aux différentes qualités de ces sons comme le ton (les notes basses ou hautes) et le volume (élevé ou bas).

Dans l'**Activité 1**, vous jouez aux devinettes avec vos élèves : ils essaient d'identifier les sons et expliquent comment ils pensent qu'ils ont été produits. Dans cette activité, vos élèves doivent donner des notes à leurs propres réponses, ce qui est une façon de les impliquer dans l'évaluation.

Ne rejetez pas les réponses qui vous semblent incorrectes – encouragez plutôt vos élèves à expliquer leurs réponses. En écoutant ce qu'ils disent, vous saurez ce qu'ils ont compris. Après la séance, pensez à ce qu'ils ont dit – y a-t-il eu quelque chose qui vous a surpris ?

L'**Etude de cas 1** montre comment un enseignant a utilisé une histoire locale comme point de départ aux questions des élèves sur le son. Connaissez-vous des histoires de votre propre culture que vous pourriez utiliser ? Ou bien pourriez-vous demander à un membre de la communauté locale de venir raconter une histoire ? Est-ce qu'un de vos élèves pourrait raconter une histoire ?

Étude de cas 1 : Utiliser un conte populaire pour introduire le sujet du « Son »

Mme Sankardja qui enseigne au Togo, mais vient du Burkina Faso, a eu recours à un conte burkinabè sur un tambour dévoreur pour introduire le thème du « son » (voir [la Ressource 1 : Histoire de son](#)).

Quand elle a raconté l'histoire à ses élèves, elle a utilisé trois tambours de taille différente pour démontrer le « bim », le « bam », et le « boum » des sons de son histoire.

Après l'histoire, ils ont discuté des sons de l'histoire et comment ils étaient produits.

Certains groupes ont étudié comment le tambour produit des sons, en faisant tomber des grains de riz secs sur la surface du tambour pour tester les vibrations. Ils ont aussi essayé de produire différents sons à partir du même tambour.

D'autres groupes ont essayé de voir ce qui se produisait lorsqu'ils soufflaient au dessus des goulots de bouteilles de plastiques vides. Ils ont pris des notes de ce qu'ils ont découvert et plus tard ils ont partagé ce qu'ils avaient trouvé et appris.

Finalement, ils ont fait une liste de toutes les questions qu'ils s'étaient posées sur les sons et l'ont affichée sur un mur de la classe. Mlle Sankardja les a encouragé à réfléchir à comment ils pourraient trouver les réponses tous seuls.

Activité 1 : Un jeu de devinettes sur le son

Rassemblez 10-12 objets qui produisent des sons intéressants – en mélangeant des sons familiers et inhabituels. Vous pouvez inclure des sons enregistrés sur un téléphone portable. Avant l'arrivée des élèves, vous devez mettre en place un écran qui cache les objets et l'action qui produit le son.

Installez les élèves et expliquez-leur ce que vous avez préparé. Dites-leur qu'ils vont devoir évaluer leurs réponses en toute honnêteté.

Derrière votre écran, faites entendre les sons les uns après les autres. Les élèves doivent noter comment ils pensent que le son est produit.

A la fin, montrez comment chacun des sons a été produit et les élèves se donnent une note pour les sons qu'ils ont identifiés.

Enfin, demandez aux élèves si les sons ont tous été aussi faciles à identifier. Comment ont-ils identifié les sons les moins familiers ? Quels indices leur ont permis d'identifier les sons ?

2. Travaux d'investigation sur la production et la propagation du son en groupes

Les sons sont produits par des objets qui vibrent. L'objet qui vibre fait se rapprocher les particules d'air (compression) et les fait s'éloigner (détente) selon un schéma régulier – c'est ce qu'on appelle une onde acoustique (voir [Ressource 2 : Les ondes acoustiques](#)). Par conséquent, l'air porte le son jusqu'à nos oreilles.

Dans l'Activité 2, vous demandez à vos élèves de produire des sons avec les objets du quotidien et de voir comment ils peuvent modifier ces sons de plusieurs manières différentes. Les élèves doivent faire cet exercice par petits groupes. (Voir [la ressource clé : Travailler en groupes dans la classe](#)). A l'issue de l'exercice, discutez avec vos élèves de la manière dont leurs expériences se sont déroulées. Ont-ils des suggestions sur la manière de travailler plus efficacement en groupe la prochaine fois ? Dans **l'Étude de cas 2**, une enseignante utilise un ensemble de questions intéressantes pour encourager les élèves à parler de leur travail – une

Étude de cas 2: Mesurer la distance parcourue par le son

Mme Salami a réparti sa classe à niveaux multiples par groupes de six élèves d'âges différents. Elle a donné à chacun des groupes des blocs de bois.

Elle leur a demandé de trouver jusqu'où allait le son des blocs entrechoqués ensemble. Chaque groupe a organisé ses propres expériences. ([Voir la ressource-clé : Travail de recherche et d'investigation en classe](#).) Une fois qu'ils ont préparé leur expérience et qu'ils se sont répartis les tâches, elle leur a dit d'aller travailler dehors. Les groupes ont noté leurs résultats sur une affiche.

Après leur recherche terminée, Mme Salami leur a demandé de discuter dans leur groupe des questions suivantes :

- Ont-ils trouvé une réponse précise à la question ?
- Si oui, quels sont les résultats ?
- Sont-ils satisfaits de leurs données ?
- Qu'est-ce qu'ils feront différemment la prochaine fois ?

Mme Salami savait que c'était une bonne manière de les faire réfléchir à leur travail. Les élèves ont eu quelques excellentes idées, notamment que le vent fait varier et affecte les résultats, que tout le monde n'entend pas de la même manière et que les bruits ambiants perturbent.

autre façon de les impliquer dans l'évaluation.

Activité 2: Explorer les modifications des sons

Répartissez votre classe en petits groupes pour explorer différentes manières de modifier les sons produits par un ensemble d'objets. Donnez à chaque groupe divers matériels – voici quelques idées :

- Utilisez des boîtes de conserve de différentes tailles comme tambour.
- Remplissez cinq verres de taille identiques de différents niveaux d'eau et utilisez un crayon comme baguette.
- Souffler dans des bouteilles de tailles différentes.
- Utilisez quatre bouteilles en plastique identiques remplies de différentes quantités de sable comme percussions.

Les élèves peuvent également choisir leurs propres instruments.

Demandez aux élèves de réfléchir aux questions suivantes puis de mener leurs propres recherches pour y répondre :

- Comment est-ce que vous produisez les sons ?
- Comment pouvez-vous rendre le son plus aigu ? plus bas ? augmenter son volume ? le baisser ?

Chaque groupe enregistre ses résultats sur une affiche, y compris les schémas récurrents qu'ils ont trouvés. Ils discutent également des choses suivantes:

- Le groupe a-t-il bien travaillé collectivement ?
- Comment pourraient-ils s'organiser pour la fois suivante ?
- Sont-ils satisfaits des résultats du groupe sur la modification des sons ?

Les groupes peuvent échanger leurs objets s'ils désirent tenter d'autres expériences mais assurez-vous, au préalable, qu'ils ont bien noté leurs résultats sur l'affiche ou sur leurs cahiers.

Vous pouvez utiliser la **Ressource 3 : Suggestions des élèves sur le travail en groupes** pour aider les élèves dans leurs discussions à la fin de l'expérience.

3. Travaux d'investigation sur les instruments de musique

Pendant des siècles, l'homme a développé des instruments musicaux en utilisant les matériaux locaux. Tous ces instruments sont pincés, frappés, frottés ou on leur souffle dedans pour créer des vibrations de différents tons et volumes. Beaucoup d'instruments sont également dotés d'une boîte qui fait vibrer l'air pour amplifier le son (augmenter son volume). Essayez de vous renseigner sur les instruments traditionnels de votre communauté. Y-a-t-il quelqu'un qui pourrait venir dans votre classe montrer ses instruments de musique ?

L'Activité clé et l'Etude de cas 3 se rapportent à l'exploration d'instruments de musique par les élèves, à la fois des instruments de la communauté et ceux que les élèves ont fabriqués eux-mêmes. Dans les deux cas, les élèves définissent des critères pour juger les instruments. Dans cette activité, vous pouvez également demander aux élèves de développer des critères pour juger leurs présentations.

Inviter des musiciens locaux à l'école pour montrer leurs instruments et entendre les instruments des élèves vous permettrait de terminer cette activité en beauté. (Voir [la](#)

Étude de cas 3: Impliquer les élèves – qu'est-ce qu'il vaut mieux acheter ?

Mme Mohammed a fait participer sa classe au choix d'un instrument de musique pour la chorale de l'école. Elle a préparé un projet de recherche où les élèves ont recherché localement les instruments de musique que l'on pouvait acheter, notamment un xylophone, un arc musical, un tambour et des grelots. La classe a réfléchi aux questions qu'ils devraient poser, les points à donner pour chaque réponse et la manière dont ils feraient leur compte-rendu. Ces questions ont été rassemblées dans un questionnaire. (Reportez-vous à [Ressource 4 : Idées pour juger chaque instrument.](#)) Les enfants ont travaillé en petits groupes d'affinité après l'école pour obtenir les réponses à leurs questions.

Pour analyser les résultats, Mme Mohammed a dessiné un tableau sur une grande feuille de papier kraft (voir aussi la **Ressource 4** pour d'autres conseils.) Au fur et à mesure que les élèves apportaient leur compte-rendu, les notes étaient inscrites au tableau. Les points ont été additionnés et, en se basant sur l'instrument qui avait obtenu la meilleure note, la classe a décidé d'acheter le petit xylophone en bois fabriqué localement. (Reportez-vous à la

[Ressource 5 : Instruments de musique traditionnels.](#))

ressource-clé : Utiliser l'environnement local et la communauté comme ressource.

Activité clé : Fabrication d'un instrument de musique

Répartissez votre classe en groupes de trois (ou plus si vous avez une classe à effectif lourd). Dites-leur que chaque groupe va fabriquer son propre instrument de musique, en mettant en pratique ce qu'ils savent sur la manière dont on modifie le son. Demandez à chaque groupe de :

- dessiner un croquis de leur instrument et de faire une liste de ce dont ils ont besoin pour le faire.
- s'organiser pour apporter les matériaux de la maison.

Le lendemain, donnez suffisamment de temps pour que chaque groupe puisse fabriquer son instrument et préparer une présentation de 3 minutes pour:

- montrer les différents sons que l'instrument peut produire (plus fort/plus doux, plus haut/plus bas) ;
- essayer d'expliquer comment l'instrument produit des sons différents.
- Selon la taille de votre classe, rassemblez tous les groupes ou répartissez-les en quatre plus grands groupes.
- Avec la classe (ou le grand groupe), mettez au point un ensemble de critères pour juger l'instrument. Faites une liste de ces critères au tableau. Discutez s'ils sont ou non d'égale importance. (Voir **Ressource 4** pour plus d'idées).

Ressource 1 : Histoire de son



Ressource de l'enseignant pour la préparation ou l'adaptation, à utiliser avec les élèves

Le tambour dévoreur

Une petite fille, fille unique, vivait avec ses parents dans un certain village. A cause d'un terrible danger dont on ne parlait jamais, elle n'était jamais hors de vue de ses parents et n'avait jamais le droit de sortir jouer avec les autres enfants. Elle se sentait prisonnière dans sa propre maison et rêvait d'être indépendante comme les autres enfants.

Un jour, alors que son père faisait la sieste après le repas, elle se glisse hors de la maison. Sa mère travaille aux champs et la fillette veut lui rendre une visite surprise. Elle n'est pas sûre du trajet et quand elle arrive au carrefour, elle choisit le chemin à l'ombre au bord de la rivière plutôt que le chemin en plein soleil en haut de la colline.

Au bout d'un petit moment, elle croise sur son chemin un petit tambour, qui tambourine tout seul...

« Bim ! Bim ! Bim ! Petite fille ! Petite fille, retourne à la maison ! »

Mais la petite fille est curieuse et elle continue quand même son chemin. Au détour d'un autre chemin, elle tombe sur un tambour plus gros qui tambourine tout seul...

« Bam ! Bam ! Bam ! Petite fille ! Petite fille, retourne à la maison ! »

Mais la petite fille est curieuse et passe devant le tambour en poursuivant son chemin. Et ensuite, que pensez-vous qu'elle trouve ? Et oui, un gros tambour qui tambourine tout seul...

« Bom ! Bom ! Bom ! Petite fille ! Petite fille, retourne à la maison ! »

Décidément curieuse, la petite fille ignore également cet avertissement. Le chemin débouche à l'orée de la forêt et comme elle pénètre dans la forêt sombre les arbres se referment sur elle.

Elle ne peut que continuer son chemin maintenant – mais un terrifiant battement de tambour retentit dans toute la forêt. Elle arrive à une clairière et se retrouve nez à nez avec énorme tambour. C'est le tambour dévoreur – le terrible danger dont ses parents avaient si peur qu'il puisse l'attraper. Elle se fait avaler par le tambour et, comme elle tombe au fond, des personnes et des animaux se précipitent sur elle et lui demandent si elle n'a rien de pointu sur elle. Mais elle n'a rien. Tout ce qu'elle voit en levant les yeux dans sa nouvelle prison est le coin de la bouche du tambour et un énorme cœur qui bat....

Ba-boum ! Ba-boum ! BA-BOUM !

A la maison, ses parents sont désespérés lorsqu' ils découvrent qu'elle a disparu et voient où mènent ses empreintes de pas. Le père pleure et se tord de douleur et se recouvre le corps de cendres. Mais la mère n'en reste pas là – elle fait le tour du village et emprunte des objets pointus et elle reste debout toute la nuit à les coudre soigneusement dans la doublure de sa cape.

Le lendemain elle se met en route vers la forêt. Elle ne rencontre aucun tambour mais lorsqu'elle pénètre dans la forêt, les arbres se referment sur elle.

Elle arrive à la clairière et se retrouve en face du terrible tambour dévoreur, qui lui demande : « Et bien, grosse femme ! Qu'est-ce que tu veux ? » Avant qu'elle n'ait le temps de répondre, elle se retrouve avalée et les gens se précipitent sur elle en lui demandant si elle a des objets pointus. Mais elle demande d'abord à voir sa fille et ensuite elle leur montre ses objets pointus. Les hommes dans le tambour se mettent debout contre la paroi et les femmes montent sur leurs épaules. Les jeunes garçons grimpent au sommet de cette pyramide et se mettent à hacher menu le cœur de bois...

BA-BOUM ! Ba-boum ! Ba-boum, b-bm

Quand le cœur cesse de battre, ils sortent du tambour, retournent au village en courant pour chercher de l'aide et le tambour avaleur est réduit en petits morceaux de bois. Cela a fait du bon bois de chauffage pour tous les villageois pendant plus d'un an.

Ressource 2 : Ondes acoustiques – notes à l'usage de l'enseignant



Informations sur le contexte/la connaissance du sujet, pour l'enseignant

Qu'est-ce que le son ?

Chaque fois qu'un objet vibre, il produit un son. L'objet peut être la corde d'une guitare, une surface plate comme une peau de tambour, le diaphragme d'un haut-parleur ou même les cordes vocales.

Le son transfère l'énergie en dehors de l'objet qui vibre et il a besoin de quelque chose pour se propager. Le son ne peut pas se propager dans un vide – dans l'espace, personne ne peut vous entendre crier!

La vitesse du son

Le son se propage à différentes vitesses selon les substances qu'il traverse. En principe, plus la substance est dense, et plus le son se propage vite. Le son se propage à 5100 m/s à travers l'acier, à 1480 m/s dans l'eau et à 330 m/s dans l'air. Ceci est beaucoup plus lent que la vitesse de la lumière.

La lumière se propage à presque un million de fois plus vite dans l'air que le son. C'est pour cela que vous entendez les coups de tonnerre après avoir vu les éclairs pendant un orage et que le son de coups de marteau entendus à une certaine distance est légèrement décalé par rapport aux coups eux-mêmes.

Echos

Le son peut être renvoyé de la surface d'un objet. C'est ce qu'on appelle un écho. Les surfaces dures renvoient le son mieux que les surfaces molles.

Intensité

L'intensité d'un son dépend de la taille des vibrations. Les grosses vibrations transfèrent plus d'énergie que les petites vibrations, donc elles sont plus fortes.

Ton

Un son peut varier d'un ton élevé à un ton bas (note aigue à basse). Le ton d'un son dépend de la vitesse à laquelle l'objet produisant le son vibre. S'il y a beaucoup de vibrations par seconde, la fréquence est élevée et le son est aigu. S'il y a peu de vibrations par seconde, la fréquence est basse et le son a une tonalité basse.

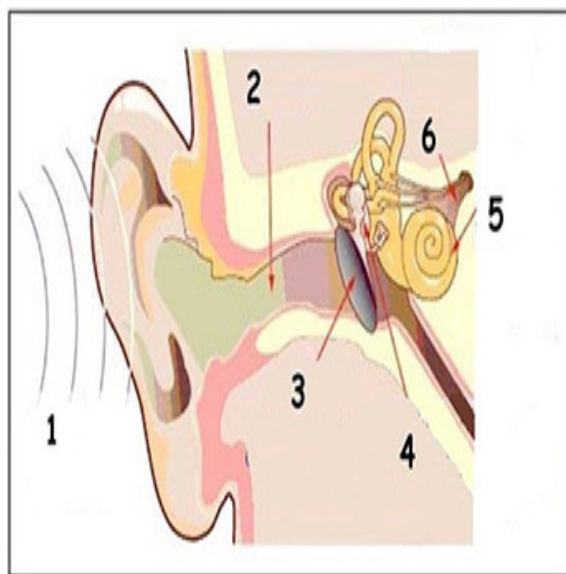
Récapitulatif

Ce tableau résume les principales caractéristiques des ondes acoustiques et des vibrations

	Taille des vibrations		Nombre de vibrations par seconde	
	Petites	Grosses	Basse	Haute
Type de son	Doux	Fort	bas	aigu
Exemple	Chuchotement	Cris	Homme qui parle	Enfant qui parle

Audition

Nous entendons parce que les ondes acoustiques entrent dans l'oreille et font vibrer le tympan. Trois petits os dans l'oreille interne transportent ces vibrations jusqu'à la cochlée. La cochlée contient de minuscules poils, qui envoient des messages au cerveau quand ils vibrent.



Un schéma de l'oreille

1. Les ondes sonores (l'air vibre et rentre dans l'oreille)
2. Conduit auditif
3. Tympan (l'air qui vibre fait vibrer le tympan)
4. Osselets (les vibrations du limaçon font bouger les osselets comme des leviers)
5. Cochlée ou limaçons (le mouvement des osselets sont transférées au liquide qui fait bouger les poils)
6. Nerf auditif

Problème d'audition

Notre audition se détériore aisément, et en vieillissant, il est de plus en plus difficile d'entendre les sons très aigus ou très bas. Les trois petits os peuvent se souder en vieillissant, et ils ne sont par conséquent plus aussi efficaces pour faire passer les vibrations du tympan à la cochlée.

Les sons trop forts peuvent aussi endommager notre audition. Lorsque le tympan est endommagé, il peut se réparer tout seul, mais si la cochlée est endommagée, le dommage est permanent. Les personnes souffrant de problèmes d'audition ont parfois des difficultés à suivre une conversation et peuvent avoir besoin d'un appareil auditif.

Source: le site web de BBC World

Ressource 3 : Suggestions des élèves sur le travail de groupe



Ressource de l'enseignant pour la préparation ou l'adaptation, à utiliser avec les élèves

Sélectionnez l'une des méthodes proposées ci-dessous pour discuter avec vos élèves sur le déroulement du travail de groupe.

1. Inscrivez chacun des mots suivants sur une carte ou sur le tableau. Donnez à chacun des groupes un jeu de cartes à partir desquelles ils pourront définir trois phrases décrivant la manière dont ils ont travaillé. Les termes suivants doivent être utilisés dans leurs phrases :

décider,	persuader,	dire,	demander,
discuter,	décrire,	se mettre d'accord,	donner son opinion,
écouter,	partager,	organiser,	conduire,

2. Ecrivez trois instructions sur un jeu de grandes cartes (qui pourront vous servir à d'autres activités de groupe). Distribuez ces affirmations à la classe et demandez à chacun des groupes de choisir celui qui correspond le mieux à sa façon de travailler.

- Encouragez vos élèves à les compléter.
- Chaque élève dans le groupe doit avoir la possibilité de s'exprimer.
- Chaque élève dans le groupe a été encouragé à s'exprimer.
- Tous les élèves ne se sont pas exprimés pendant l'activité.
- Le groupe s'est mis d'accord.
- Nous avons tous écouté avec attention ce que les autres avaient à dire.
- Il a été parfois difficile d'écouter les autres sans les interrompre.
- Certains dans le groupe n'ont pas été d'accord sur la façon de dessiner l'affiche.
- Tous les élèves n'ont pas contribué à la rédaction de l'affiche.
- Tous les élèves ont contribué à la réalisation de l'affiche.

3. Choisissez une ou plusieurs questions parmi cette liste. Lisez-les à haute voix à la classe et demandez aux élèves de les discuter pendant cinq minutes à l'intérieur de leur groupe. Demandez à quelques groupes quelles sont leurs conclusions.

- En quoi le partage d'informations vous a-t-il aidés ?
- Est-ce que chaque membre du groupe a eu la possibilité de s'exprimer ?
- Est-ce que vous avez encouragé chaque élève à partager ses idées ?
- Est-ce que vous avez écouté attentivement ce que chacun avait à dire ?

Ressource 4 : Idées pour juger chaque instrument



Ressource de l'enseignant pour la préparation ou l'adaptation, à utiliser avec les élèves

1. Il y a quelques questions que les élèves peuvent poser pour chaque instrument. Par un remue-méninges, définissez une liste de questions avec votre classe.

En quoi il est fait ?

Quel âge a-t-il ?

Est-il solide (il ne se casse pas facilement) ?

Est-ce qu'il a besoin d'être conservé dans un endroit particulier ?

Est-ce qu'il se transporte facilement ?

Comment est-ce qu'on produit un son ?

Comment pouvez-vous rendre la note plus aigue ? plus basse ?

Comment produit-on un son léger ? fort ? Est-ce que c'est facile à faire ? Pouvez-vous entendre le son léger ?

Qu'est-ce qui vibre ?

Peut-on apprendre à en jouer facilement ?

Combien coûte-t-il ?

1. Décidez quelles questions sont importantes pour juger l'instrument. Nous suggérons que les élèves dans votre classe choisissent au maximum cinq questions ou critères pour juger chaque instrument.
2. Pour chacune des cinq questions ou critères que votre classe a choisis, donnez une échelle de notation de 1 à 5. Le maximum qu'un instrument puisse obtenir est par conséquent 25.
3. Au fur et à mesure que les groupes présentent leurs instruments, la classe leur donne une note correspondant à chaque critère.
4. Ces notes peuvent être inscrites au tableau ou sur une grande feuille de papier au mur.

Chaque groupe doit résumer son travail en disant:

- La note finale pour notre instrument est :
- Notre instrument est un bon choix parce que ... (points forts)
- Notre instrument n'est peut-être pas un bon choix parce que ... (difficultés et problèmes rencontrés avec l'instrument)

Ressource 5 : Instruments de musique traditionnels



Informations sur le contexte/la connaissance du sujet, pour l'enseignant

La musique traditionnelle au Togo utilise une large gamme d'instruments divers. Beaucoup, comme le xylophone, font partie intégrante de la musique d'Afrique occidentale, tandis que d'autres sont empruntés aux musulmans du Maghreb, ou proviennent du sud de l'Afrique ou de l'Afrique orientale; d'autres instruments viennent d'Europe et du continent américain. Les cuivres et les instruments à vent, importés depuis très longtemps, ont joué un rôle essentiel dans le développement de la musique togolaise, tandis que les imports plus récents tels que la guitare électrique ont contribué à populariser la musique juju.

L'arc musical togolais



L'arc musical qu'on trouve au Togo est une corde que l'on fait résonner avec la bouche, qui peut être pincée ou grattée. Il est très populaire dans la partie septentrionale du pays et est associé aux chansons paysannes et aux chants exprimant des revendications sociales.

Le xylophone



Adapté de: Africa Alive, Website

Le xylophone est un idiophone accordé très populaire en Afrique centrale et occidentale. Au Togo, on le trouve un peu partout dans le pays et il ressemble aux modèles d'Afrique centrale. Quelquefois plusieurs musiciens jouent simultanément du même xylophone. Les instruments

sont habituellement faits de morceau de bois disjoints et placés en travers de troncs de bananiers. On trouve également des xylophones avec caisson de résonance.

Le gong (Gakokoé en Ewé ou Alèlèm en Kabyè)

Il sert à rythmer les chants, les tam-tams et les danses folkloriques. On l'utilise aussi comme un moyen traditionnel de communication surtout en milieu rural.

Différents types de cloches sont utilisés lors de cérémonies religieuses, et également dans les sociétés secrètes. Elles sont en général en fer ou en bronze.

On utilise aussi des calebasses qu'on place à l'envers dans l'eau. Leurs tonalités dépendent du volume d'air qui se trouve sous la calabasse.

Assogoé/ Akayè togolais

On trouve couramment des Assogoe/Akayè faits de calebasses contenant des graines ou des cailloux. On les entoure de filet avec des perles. Cet instrument est souvent joué par les femmes avec les mains pour rythmer les chants et danses folkloriques.



Adapté de: University of Aberdeen, Website

Les tam-tams sont le type de percussions que l'on rencontre le plus souvent au Togo. Ils sont traditionnellement taillés dans un seul morceau de bois ou fabriqués avec des planchettes. Le plus célèbre de ces tam-tams en milieu Ewe s'appelle « Atopani /Vugà» ou tam-tam parlant. On a aussi le tambour-sablier, mais il existe également des doubles cônes et des cônes simples.

Adapté de: Calendrier éwé du cinquanteaire de l'Indépendance du Togo

Autres références photographiques http://www.artisanat-africain.com/instruments/les_instruments_de_musique.htm

Pour une vidéo des tam-tams parlants annonçant le festival de Sodoké, voir <http://youtu.be/qwh6qhUadCE>

[Retour à la page Sciences](#)

Section numéro 3 : Étude de l'électricité

Question clé: Quels types d'activités pratiques relatives à l'électricité pouvez-vous faire en classe ?

Mots clés: électricité ; circuit ; électroaimants ; modèles ; expériences ; travail de groupe

Résultats de l'apprentissage

À la fin de cette section, vous aurez :

- acquis suffisamment de confiance pour réaliser des expériences en classe basées sur l'électricité et amélioré votre compréhension des dangers liés à l'électricité ;
- utilisé le travail de groupe en rotation ;
- aidé vos élèves à faire des expériences par petits groupes.

Introduction

Cette section est consacrée à l'électricité. Ce sujet effraie souvent les enseignants – vous pensez peut-être qu'il est compliqué, difficile ou même dangereux. Mais il existe des activités pratiques et peu compliquées qui aident les élèves à comprendre l'un des aspects importants de la vie moderne.

Nous vous suggérons de faire vos démonstrations et vos expériences par petits groupes, destinées à faire comprendre à vos élèves les deux idées essentielles suivantes :

- L'énergie ne peut être ni créée ni détruite, seulement transformée en une autre forme d'énergie. En quoi peut-on transformer l'énergie électrique ?
- Un dispositif électrique ne peut fonctionner que s'il existe un circuit électrique complet pour le passage du courant.

1. Des expériences et des travaux pratiques pour développer la pensée et l'approche scientifiques

Il est très important d'offrir aux élèves la possibilité de formuler leurs pensées et leurs recherches par une approche scientifique. Cela ne peut être fait qu'à travers des activités pratiques auxquelles ils participent activement. Les élèves auront envie de relever les défis et ils aimeront travailler en groupes où ils pourront discuter et découvrir des choses par eux-mêmes. Le fait d'utiliser des modèles en même temps que des objets d'expérimentation réels facilite souvent leur compréhension. L'**Activité 1** utilise des formes découpées pour aider les élèves à comprendre la nécessité d'un circuit électrique complet dans un dispositif électrique. L'**Etude de cas 1** montre comment un enseignant a enrichi cette activité et apporté un soutien à ses élèves dans leurs expériences sur les circuits électriques. Ce type d'encouragement et de reconnaissance est très important pour les élèves. La **Ressource 1 : Examen attentif d'une ampoule** montre comment vous pouvez procéder et aider les élèves à mieux comprendre que l'électricité circule à travers un circuit électrique complet dans une ampoule. Vous pouvez également consulter la **Ressource 2 : Etudier l'électricité en toute sécurité** qui explique les dangers de l'électricité mais vous encourage à ne pas avoir peur du sujet.

Étude de cas 1 : Expériences menées par les élèves

Quand Florence qui enseigne au Togo a essayé l'**Activité 1** dans sa classe, elle s'est rendu compte que certains élèves étaient allés encore plus loin dans leurs recherches. Ils avaient remarqué que l'extrémité en métal d'un stylo à bille pouvait servir à allumer l'ampoule lorsqu'on la plaçait entre la partie supérieure de la pile et la partie inférieure de l'ampoule. Elle les a observé pendant qu'ils essayaient avec d'autres objets; un crayon en bois ne pouvait allumer l'ampoule, ni un morceau de carton, mais ça marchait avec le manche d'une cuiller en métal.

Florence leur a demandé de faire un compte-rendu de leurs expériences et les a encouragé à les répéter et à en faire d'autres. Plus tard, elle a poursuivi l'activité afin d'étudier les circuits et les interrupteurs.

Elle a demandé aux élèves d'utiliser leurs ampoules et leurs piles (et d'autres matériaux à leur disposition) pour construire un circuit, de manière à ce que quand un visiteur appuie sur un interrupteur, la lampe s'allume. Ses élèves ont utilisé des trombones, des petits morceaux de bois, des cartes et du métal de canettes pour construire des interrupteurs vraiment très originaux.

Puis, certains des élèves, les plus âgés ont réalisé des maquettes de pièces à partir de boîtes en carton et de toutes sortes de matériaux et ils ont même mis trois lampes dans la pièce avec un interrupteur. Un groupe a même réussi à ajouter un avertisseur lumineux, qui s'allumait quand un voleur ouvrait la porte de la pièce. Florence a exposé toutes ces réalisations dans sa classe et a invité les autres enseignants à venir les voir tandis que ses élèves expliquaient comment ils avaient travaillé. Ses collègues ont été très impressionnés de ce que les élèves avaient réussi à faire et tout le monde a passé un excellent après-midi.

Activité 1 : Allumer une ampoule

Chaque groupe d'élèves aura besoin d'une pile électrique, d'une ampoule en état de marche, de deux fils de cuivre fin isolé de 15 cm chacun, d'au moins cinq découpes grandeur nature d'une pile électrique et cinq découpes d'ampoules. (Voir la **Ressource 3 :Eclairer une ampoule – gabarits et discussion** – Découper les gabarits prend beaucoup de temps : vous pourriez demander aux élèves les plus âgés de le faire avant la leçon.) Chaque groupe aura également besoin d'une grande feuille de carton ou de papier vierge et d'un petit peu de colle. (Assurez-vous que toutes les piles électriques et les ampoules fonctionnent avant la leçon.)

Distribuez une ampoule et une pile électrique à chacun des groupes. Demandez : « Qu'est ce qu'on obtient à partir de ces objets ? Pouvez-vous le montrer ? De quoi d'autre avez-vous besoin ? »

Distribuez les gabarits et le câble. Demandez aux élèves de tester différents montages pour allumer l'ampoule. Les montages qui fonctionnent sont enregistrés en collant les gabarits et en dessinant la position du câble.

Dites-leur: « Plusieurs montages sont possibles pour allumer l'ampoule. » Encouragez-les à trouver cinq possibilités de montage différentes.

Les groupes expliquent ce qu'ils ont fait à la fin. (La **Ressource 3** présente cette activité d'une manière plus détaillée et vous montre les cinq montages possibles.)

2. Travail de groupes en rotation

L'électricité ne fournit pas seulement de la lumière. Pensez à tous les appareils électroménagers modernes que nous utilisons. L'électricité nous donne de la chaleur (fours, fers à repasser, etc). Elle génère également le mouvement (tondeuse, ventilateur, etc). Les radios et la télévision nous donnent du son. Certains élèves savent peut-être déjà que le magnétisme joue un rôle dans l'électricité.

Vous devez penser Vous devez penser à la manière dont vous allez procéder pour montrer ces effets électriques aux élèves. L'une des manières de procéder est de demander aux élèves de mener des enquêtes dans leur propre communauté ; ils établissent des listes de tous les effets et tous les usages de l'électricité qu'ils voient autour d'eux. Ou bien ils peuvent découper des images d'appareils électroménagers dans des publicités trouvées dans des magazines et des journaux pour en faire une exposition. Pouvez-vous penser à d'autres façons de faire prendre conscience aux élèves des différentes utilisations de l'électricité ?

Dans l'**Activité 2**, vos élèves font le tour des stations de travail installées dans la classe pour découvrir les effets de l'électricité ; c'est un exemple de travail de groupe en rotation. Vous devrez penser à la manière dont vous allez demander aux élèves d'enregistrer ce qu'ils ont appris dans cette activité – allez-vous leur demander de créer une affiche dans chaque groupe ? Allez-vous demander à chaque groupe de présenter ses idées sur une station de travail en particulier ? L'**Etude de cas 2** vous explique comment un enseignant a procédé.

Après cette activité, posez-vous la question de savoir si vos élèves ont apprécié cette façon de travailler. Comment pourriez-vous l'améliorer pour la fois suivante ?

Étude de cas 2: Réflexion sur le travail de groupe en rotation

Cette leçon a eu lieu dans le premier cycle du secondaire, mais peut facilement être adaptée pour une classe dans le primaire. Mme Nayo, professeur de science expérimentale, a décidé de faire un essai de travail de groupe en rotation, prenant un cours sur deux périodes et dix groupes de cinq élèves. Elle a préparé dix stations de travail pour montrer les effets de l'électricité : deux pour l'activité « chaleur », deux pour le « mouvement », deux pour le « son », deux pour le « magnétisme » et deux pour la « lumière ».

La veille de la leçon, elle a préparé dix fiches de travail (voir [Ressource 4 : Les fiches de travail](#)) et a rangé le matériel pour chaque station de travail dans une boîte à chaussures. Elle a désigné un responsable pour chaque groupe et a organisé une réunion avec les responsables avant le cours afin qu'ils soient bien préparés,

Plus tard, Mme Nayo s'est dite très satisfaite du déroulement de son cours. Les groupes sont passés d'une station de travail à l'autre toutes les dix minutes, et les responsables se sont assurés que chacun participait. Elle a demandé aux élèves de noter ce qu'ils avaient appris dans le cours et de commenter leur expérience de travail de groupe en rotation. Elle a été impressionnée de tout ce que les élèves avaient appris, mais elle a encore été plus impressionnée de la maturité avec laquelle ils avaient commenté l'approche qu'elle avait utilisée.

Activité 2: Travail de groupe en rotation

Lisez les fiches de travail ([Ressource 4](#)), qui donnent des explications détaillées sur les stations de travail, chacune d'elles démontrant un effet de l'électricité. Évaluez le matériel nécessaire et décidez du nombre de stations de travail que vous allez mettre en place pour chaque fiche. Préparez le matériel et étiquetez-le clairement.

Divisez votre classe en groupes correspondant au nombre de stations de travail. (Si vous avez une classe à effectif lourd et seulement une seule station de travail pour chaque effet, vous devrez peut-être partager la classe en deux et répétez l'activité avec les deux moitiés de classe.)

Expliquez à votre classe comment installer chaque station de travail et lisez la fiche de travail de chacune des stations avec eux.

Dans chaque groupe, choisissez un responsable. Rassemblez les responsables autour de vous et dites-leur qu'ils ont la responsabilité de s'assurer que leur groupe travaille de façon ordonnée à chacune des stations de travail et que tous les membres du groupe participent. Quand vous direz « Stop » les responsables feront déplacer leur groupe vers la station suivante jusqu'à ce qu'ils aient fait le tour des cinq stations.

Dites aux responsables de retourner à leurs groupes et de commencer le travail.

Après dix minutes, criez « Stop ». Chaque groupe range soigneusement le matériel et se dirige vers la station de travail suivante. Répétez l'opération toutes les dix minutes jusqu'à ce que tout le monde ait visité les cinq stations de travail.

Assurez-vous que chaque groupe note bien ses observations à chaque station de travail.

A La fin, demandez à chacun des groupes de présenter ses observations et ses idées sur une des stations de travail.

3. Planification de travaux d'investigation (avec des moyens limités)

L'**Activité clé** est basée sur les idées de transformation de l'énergie et de la nécessité d'avoir des circuits fermés. Dans cette activité, les élèves travaillent en petits groupes pour explorer un effet de l'électricité : l'électromagnétisme. Ce type d'activité encourage les élèves à penser à différents processus scientifiques – préparation, observation et enregistrement des résultats. Après l'activité, les élèves peuvent penser à des utilisations pour leurs électroaimants (voir la [Ressource 5 : Les électroaimants](#) pour des idées).

L'**Étude de cas 3** montre comment un enseignant avec des ressources très limitées a encouragé ses élèves à réfléchir aux processus impliqués dans une expérience comme celle-ci.

Étude de cas 3: Etude de l'électromagnétisme avec des ressources limitées

Mme Polo travaille dans une école rurale avec très peu de moyens matériels. Elle aime faire des démonstrations avec ses élèves et elle fait souvent le tour du village à la recherche d'appareils cassés pour en récupérer des pièces qu'elle pourra utiliser dans ses démonstrations.

Un jour, elle a démonté une vieille sonnette pour l'utiliser comme exemple d'électroaimant. Elle l'a posée sur son bureau et a rassemblé ses élèves autour d'elle. Elle leur a montré comment elle utilisait l'électricité pour faire un aimant. Puis elle leur a demandé de discuter entre eux pour savoir comment elle pouvait augmenter la puissance de l'aimant – qu'est-ce qu'elle devait changer ? Comment peut-on mesurer la force d'un aimant ?

Après quelques minutes, Mme Polo a demandé aux élèves de faire part de leurs idées à la classe et elle a écrit leurs différentes suggestions au tableau. Certains élèves ont pensé qu'en utilisant un plus grand nombre de piles électriques, on pourrait augmenter la force de l'aimant. D'autres ont suggéré d'utiliser un matériau différent dans le noyau. D'autres ont suggéré une plus grande longueur de câble, plus de bobinage autour du noyau ou l'utilisation de deux fils électriques.

Mme Polo a demandé ensuite aux élèves en binômes de venir à tour de rôle tester leurs idées. Ils ont écrit les résultats dans un tableau au tableau noir. A tour de rôle, ils sont tous venus essayer une idée différente jusqu'à ce que toutes les idées aient été testées. Ses élèves ont recopié les résultats du tableau puis, toujours avec leur partenaire, ils ont essayé de résumer en une phrase ce qu'ils avaient découvert.

Mme Polo a été très satisfaite de la façon dont les élèves ont tous écouté les idées des uns et des autres mais elle s'est rendue compte que pour la fois suivante, elle devra s'assurer que le même nombre de garçons et de filles participerait aux expériences.

Activité clé : Etude des électroaimants

Rassemblez vos élèves autour de vous et organisez un remue-méninges autour du concept de « magnétisme ». (Voir **la ressource clé : Utiliser les cartes conceptuelles et le remue-méninges pour explorer les idées**) Où ont-ils vu des aimants utilisés ? Quelles sortes de substances sont magnétiques ? Peut-on fabriquer des aimants à partir de l'électricité ? C'est ce qu'on appelle un « électroaimant ». Notez leurs réflexions sur le tableau ou une grande feuille au mur.

Répartissez vos élèves en petits groupes de quatre à six élèves. Donnez à chaque groupe: une cheville d'acier, une pile électrique de 1,5 V, quelques trombones ou petites épingles ; et 50 cm de câble de cuivre fin isolé.

Dites aux groupes que vous allez leur demander de résoudre un problème. Ils doivent utiliser ce matériel pour faire un électroaimant capable de ramasser autant d'épingles que possible. (Voir **la ressource clé : Travail de recherche et d'investigation en classe**).

Encouragez les élèves dans leurs expériences, investigations et recherches.

Quand ils ont résolu le problème, demandez-leur de dessiner un schéma pour expliquer leur solution.

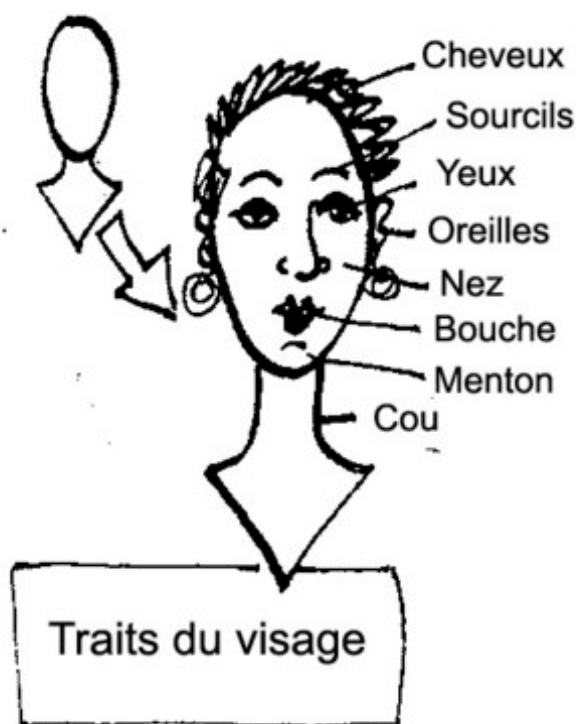
Ressource 1 : Examen attentif d'une ampoule



Ressource de l'enseignant pour la préparation ou l'adaptation, à utiliser avec les élèves

Tout d'abord, préparez votre matériel didactique - un modèle d'ampoule – et lisez les informations relatives aux ampoules ci-dessous.

Avec les plus jeunes élèves, nous vous suggérons de dessiner les traits ou caractéristiques d'un visage pour expliquer ce que nous voulons dire par caractéristiques.



Ensuite, expliquez-leur que la classe va faire la même chose avec l'ampoule.

Répartissez vos élèves en groupes de trois ou quatre.

Donnez à chaque groupe une ampoule et demandez aux groupes d'observer leur ampoule attentivement.

- Quelles sont les « caractéristiques » ou parties d'une ampoule ?
- Donnez quelques minutes aux groupes pour qu'ils puissent observer leur ampoule soigneusement. Pendant ce temps, dessinez les contours d'une ampoule au tableau. (Ou vous avez peut-être déjà préparé un dessin, que vous affichez à ce moment-là. Vous pouvez également avoir des étiquettes, écrites sur des cartes, prêtes pour quand les élèves vous diront ce qu'ils ont observé.)

Quand ils semblent être prêts, demandez-leur de vous dire ce qu'ils voient. Vous pouvez être ouvert à toutes suggestions ; complétez l'image au fur et à mesure. Ou bien vous pouvez décider d'être plus directif et de pointer un endroit spécifique du dessin en leur posant une question spécifique. Au fur et à mesure qu'ils vous donnent les réponses, dessinez et annotez les parties de l'ampoule sur le tableau ou l'affiche – voyez ci-dessous comment procéder.

Enregistrement des observations d'une manière ordonnée

Pointez sur la partie en verre ronde.

« Que voyons-nous ici ? »

Réponse: « Une boule de verre. »

Vous : « Que voyons-nous à l'intérieur de la boule de verre ? »

Réponse: « Deux gros fils électriques. »

Vous : « Que voyons-nous entre les deux gros fils électriques ? »

Réponse: « Un fil plus fin, comme un cheveu frisé, appelé filament. »

Vous : « Que voyons-nous entre les deux gros fils électriques près de la base/au fond ? »

Réponse: « Une petite perle de verre. »

Vous : « Qu'est-ce qui se trouve en dessous de l'ampoule en verre ? »

Réponse: « Une boîtier/culot/cylindre en métal. »

Vous : « Qu'est-ce que l'on peut observer sur l'un des coté du culot en métal, près du haut ? »

Réponse: « Un petit morceau de métal. »

Vous : « Qu'est ce que l'on voit juste en dessous de l'ampoule ? »

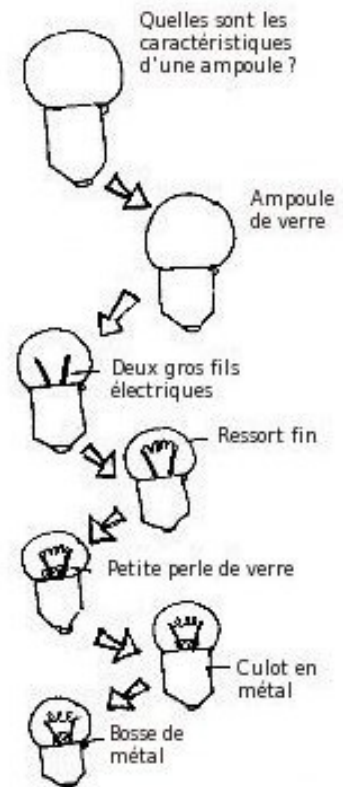
Réponse: « Un embout en métal/plomb. »

Vous : « Qu'est ce que l'on observe entre le culot en métal et l'embout en métal ? »

Réponse: « Du plastique noir. »

Vous : « Avez-vous observé autre chose ? »

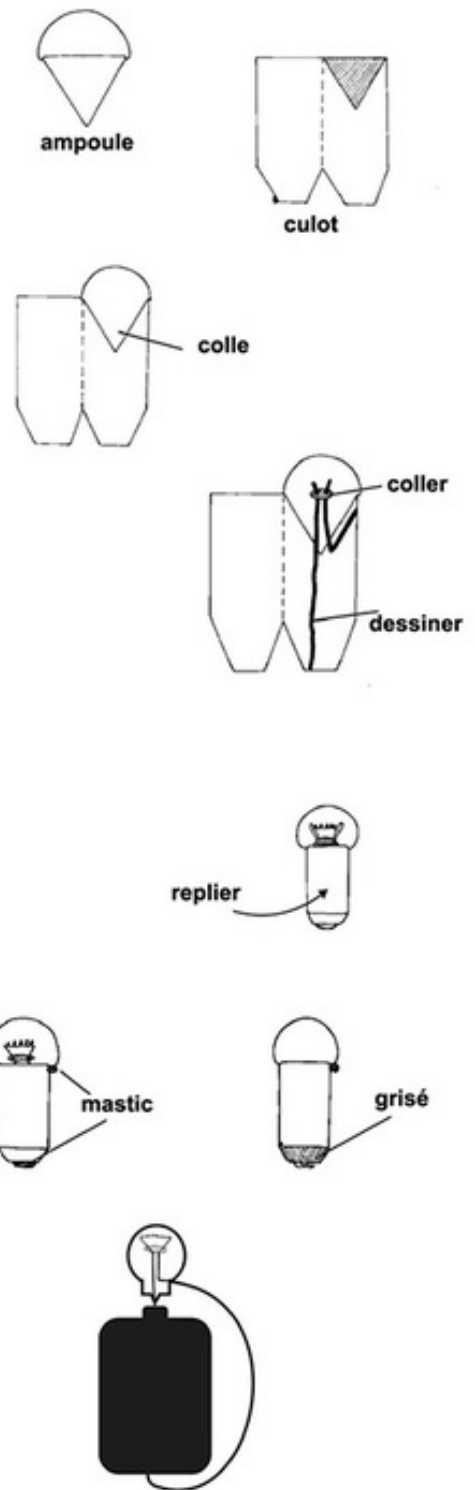
Réponse: « Certains ont peut-être remarqué une inscription sur le culot. »



Fabrication du matériel didactique

Vous aurez besoin d'un grand modèle en 2-D (plat) d'une ampoule pour la partie de l'activité où les élèves observent soigneusement une ampoule. Vous utiliserez aussi ce modèle au moment de conclure l'activité.

1. Découpez une grande forme d'ampoule.
2. Découpez la forme du culot de l'ampoule.
3. Collez la partie inférieure de l'ampoule sur le rectangle à droite de manière à ce qu'elle recouvre le triangle grisé.
4. A l'aide d'un gros crayon noir, dessinez les gros fils électriques, comme illustré.
5. Découpez une petite forme ovale de perle dans une image en couleur d'un magazine et collez-la sur les lignes noires que vous avez tracées (cela représente la perle de verre qui empêche les deux fils électriques de se toucher).
6. Fabriquez le filament en utilisant une bobine de fil électrique fin, et attachez-la à l'extrémité des deux lignes noires. Pour cela, vous pouvez faire passer les extrémités de la bobine de fil à travers le carton et utiliser du ruban adhésif du côté non adhésif pour les attacher.
7. Repliez le côté gauche de la base de l'ampoule sur son côté droit. Votre modèle d'ampoule est maintenant presque terminé.
8. Utilisez du mastic pour représenter la marque de soudure sur le côté du culot, et l'embout en métal de l'ampoule.
9. Enfin, grisez la forme en trapèze entre le culot et l'embout de l'ampoule. Cela illustre la couche de plastique noire qui sépare le cylindre en métal de l'embout.



Ce modèle est spécifiquement conçu pour montrer de façon détaillée le montage intérieur d'une ampoule. Ce qui se passe à l'intérieur d'une ampoule relèvera toujours du mystère le plus étrange pour les enfants à moins qu'ils aient pu l'observer concrètement pour comprendre. Il est possible de découper soigneusement avec une scie à métaux le culot d'une vieille ampoule. Le montage et la direction des fils seront alors clairs.

Un modèle d'ampoule

Maintenant montrez-leur le modèle d'ampoule que vous avez réalisé. Demandez:

« D'après vous, qu'est-ce qu'on trouverait à l'intérieur du culot, si on l'ouvrait ? Qu'est-ce qu'il y a à l'intérieur ? Où vont les deux fils électriques ? »

Donnez-leur le temps de réfléchir.

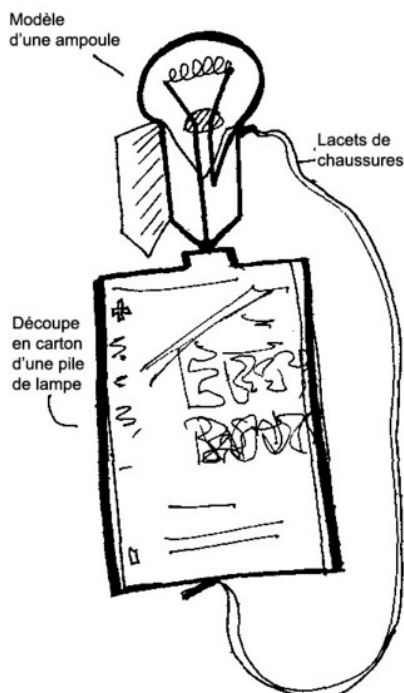
Comment ont-ils imaginé le montage des fils électrique à l'intérieur du culot ?



Après un certain temps, vous pouvez ouvrir votre modèle et leur montrer que l'un des fils est soudé au culot, tandis que l'autre est rattaché à l'embout de métal de l'ampoule.

Maintenant à l'aide de votre modèle, expliquez qu'il existe un trajet complet, ou circuit, pour l'électricité lorsque l'ampoule est éclairée. L'électricité circule librement à travers un circuit complet. Elle part de la pile, traverse le fil électrique jusqu'au culot, puis passe dans le gros fil électrique.

A partir de là, elle traverse le filament fin. C'est ce qui provoque l'allumage du filament, et ensuite elle redescend à travers le second gros fil.



Emprunté de: Umthamo 3 ; University of Fort Hare Distance Education Project

Ressource 2 : Etudier l'électricité en toute sécurité



Informations sur le contexte/la connaissance du sujet, pour l'enseignant

Deux enseignantes discutent des dangers et des règles de sécurité de l'électricité avec une conseillère en science et expliquent pourquoi elles ne se sentent pas à l'aise pour effectuer des expériences avec l'électricité en classe.

Elle leur assure que des piles de 1,5 V et les ampoules du commerce que l'on trouve dans une lampe de poche sont absolument sans danger.

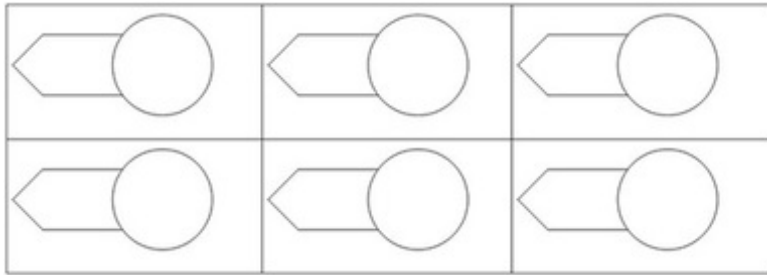
Une des enseignantes demande: « Dans quelles circonstances l'électricité peut-elle être dangereuse ? » La spécialiste explique que l'électricité fournie dans les foyers est du 240 volts, ce qui est par conséquent des centaines de fois plus puissant que l'électricité d'une pile. Les câbles à haute tension qui transportent l'électricité à travers le pays sont des milliers de fois plus puissants.

Par conséquent, les enseignantes se rendent compte qu'elles peuvent effectuer leurs expériences en classe en toute sécurité.

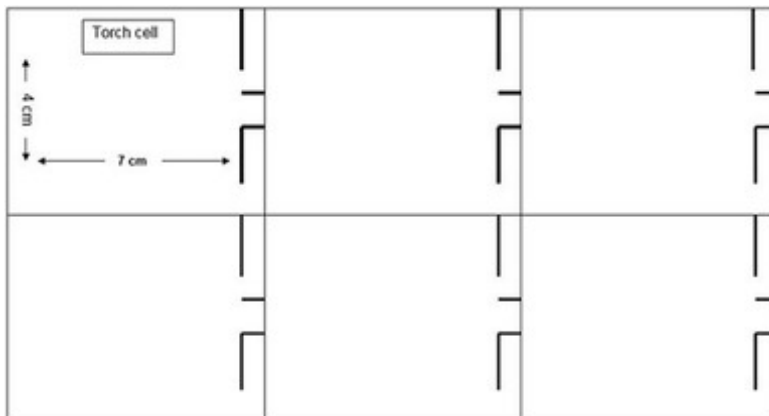
La spécialiste leur conseille de bien avertir les élèves des vrais dangers de l'électricité et elle leur laisse quelques exemplaires de brochures de règles de sécurité qui sont distribuées localement.

Les deux enseignantes ont également décidé qu'elles allaient rechercher dans la presse locale des articles relatant des accidents dus à l'électricité et avoir une discussion avec les élèves sur les causes et les conséquences de ces tragédies.

Ressource 3 : Allumer une ampoule – Gabarits et discussion: Gabarits d'une ampoule – à découper



Gabarits de piles à découper



Conseils pour les discussions de l'Activité 1

Soyez patients. Laissez vos élèves se débattre avec le problème. N'oubliez pas que les connaissances rapidement acquises sont les premières à être oubliées. N'intervenez pas. Ils seront déterminés et persisteront. Ils arriveront peut-être à trouver la solution en tâtonnant et, sans doute, en commettant des erreurs. Ensuite, ils essaieront de comprendre ce qui se passe et demanderont : « Mais comment ça marche ? »

Vous verrez que la plupart des plus jeunes enfants pensent tout d'abord qu'il suffit de mettre en contact le dessous de l'ampoule avec le dessus de la pile, métal contre métal, pour que l'ampoule s'allume. Ils sont très étonnés quand ils constatent que ça ne marche pas.

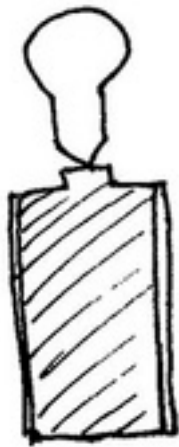
Ils pensent: « Non ! Mais il faut des fils électriques ! Ou un seul fil électrique ! » Alors ils raccordent un morceau de fil électrique de la base de la pile au haut de la pile. Ça ne marche toujours pas.

Observez bien les stratégies que vont adopter les enfants.

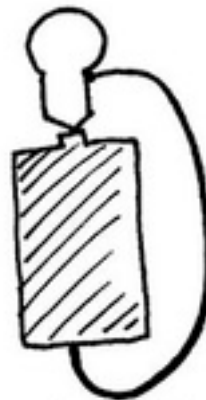
Le dessous de l'ampoule doit être en contact avec le dessus de la pile, et le fil connecter au dessous de la pile au plot de l'ampoule



Lumière !



Aucune lumière

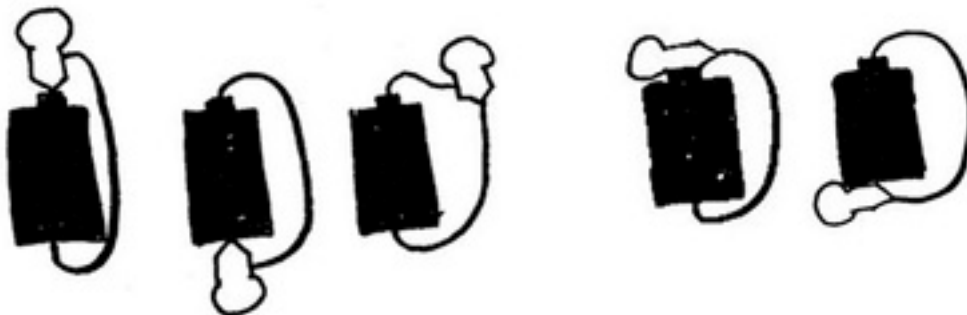


Lumière !

Les cinq montages

Ils vont probablement trouver la solution tout seuls, en tâtonnant. Laissez-leur suffisamment de temps et encouragez-les.

Un groupe ou deux vont peut-être se rendre compte que ça fonctionne, même si l'ampoule est positionnée latéralement.



Emprunté à: Umthamo 3; University of Fort Hare Distance Education Project

Ressource 4 : Fiches de travail



Ressource de l'enseignant pour la préparation ou l'adaptation, à utiliser avec les élèves

FICHE DE TRAVAIL 1 : LA CHALEUR

Ce qu'il vous faut:

- une pile/une ampoule
- 10 cm de fil dénudé très fin (récupéré dans un lecteur de cassettes au rebut) ou du fil à casser.
- 10 cm de fil de cuivre ordinaire dénudé

Ce que vous faites :



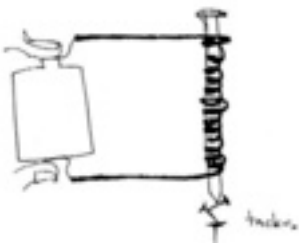
- Placez les deux extrémités du fil de 10 cm en haut et en bas de la pile et tenez-le.
- Touchez l'arc du fil avec le dos de la main. Sentez-vous quelque chose ?
- Répétez l'opération avec le fil très fin ou le fil à casser. Sentez-vous quelque chose cette fois-ci ?
- Quel type d'énergie avez-vous senti ?
- Discutez de ce que vous avez senti. Essayez de trouver une explication à cela. Essayez d'allumer l'ampoule avec les différents fils dont vous disposez. Comparez l'intensité de l'ampoule. Qu'est-ce que vous en pensez ?

FICHE DE TRAVAIL 2 : LE MAGNETISME

Ce qu'il vous faut:

- une pile de lampe de poche
- 30 cm de fil de cuivre isolé
- un grand clou en fer doux
- quelques objets métalliques – des épingles, des pointes, etc.
- de la limaille de fer
- une petite boussole

Ce que vous faites :



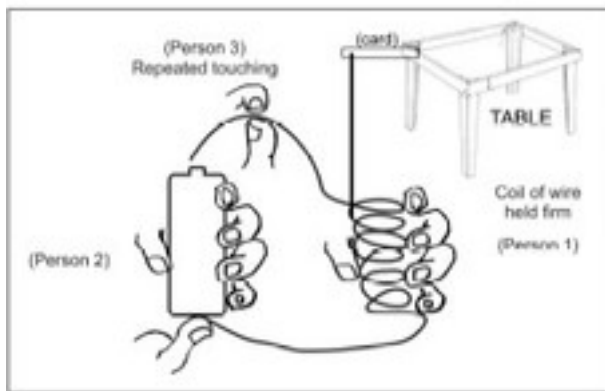
- Tout d'abord voyez si le grand clou en fer doux a un quelconque effet sur les épingles, les pointes, la limaille de fer et le compas.
- Enroulez plusieurs fois le fil autour du grand clou en fer doux.
- Tenez les deux extrémités dénudées contre les deux bornes de la pile.
- Toujours en maintenant les fils, testez l'effet sur les épingles, les pointes, etc.
- Quel type d'énergie avez-vous trouvée ?
- Est-ce que vous arrivez à faire repousser une extrémité du clou avec une extrémité du compas ?
- Comment pouvez-vous expliquer ce phénomène ?

FICHE DE TRAVAIL 3 : LE MOUVEMENT

Ce qu'il vous faut:

- une pile de lampe de poche
- 25 cm de fil de cuivre isolé
- Une aiguille ou une épingle en acier qui ont été magnétisées (transformées en aimant) en étant placées pendant un certain temps le long d'un aimant puissant.
- une bande de 15 cm de carte fine et flexible.
- un petit moteur électrique récupéré dans un jouet ou un lecteur de cassette cassé.
- une punaise

Ce que vous faites :



- Fabriquez une bobine serrée en entourant le fil autour d'un crayon.
- Attachez la bande de carte au bord de la table ou du bureau comme un plongeur au bord d'une piscine.
- Positionnez l'aiguille magnétisée à la verticale à l'extrémité de la bande de carte.
- Maintenez fermement la bobine avec l'aiguille qui pend au centre de la bobine.
- Tenez la pile en maintenant l'une des extrémités dénudée du fil de la bobine en contact avec sa base.
- Un autre élève fait toucher à plusieurs reprises l'autre extrémité du fil avec le haut de la pile.
- Discutez de ce qui s'est passé. Quel type d'énergie avez-vous trouvé ? Comment pouvez-vous expliquer ce phénomène ?
- Maintenant renversez la pile et recommencez l'expérience. Mais tout d'abord DITES ce qui va se passer d'après vous.
- Enfin – utilisez la pile pour faire fonctionner le petit moteur. Dans quelle direction est-ce qu'il tourne ? Pouvez-vous inverser la direction ?
- Est-ce que vous pensez qu'un moteur électrique a quelque chose à voir avec les bobines de fil isolés et les aimants ?

FICHE DE TRAVAIL 4 : LE SON

Ce qu'il vous faut:

- une pile de lampe de poche
- des petits haut-parleurs récupérés d'un appareil électrique au rebut.
- des grains de gros sable / morceaux de fils

Ce que vous faites:

- Voyez si vous pouvez obtenir du son des haut-parleurs en reliant la pile aux bornes des haut-parleurs (pourquoi est-ce qu'ils sont toujours par paires ?)
- Vous devriez pouvoir entendre un craquement.
- Que devez-vous faire pour répéter ce son ?
- Saupoudrez les grains de gros sable dans le cône ouvert de l'enceinte. Que remarquez-vous en même temps que les bruits de craquement répétés ?
- Observez attentivement les haut-parleurs. Est-ce que vous voyez un dispositif d'aimants et de bobines ou de fils en spirale ?
- Discutez de comment d'après vous les haut-parleurs fonctionnent.
- Pouvez-vous relier vos idées à la fiche de travail 3: Le mouvement

FICHE DE TRAVAIL 5 : LA LUMIERE

Ce qu'il vous faut:

- 3 piles
- 4 ampoules
- des fils électriques de différentes longueurs

Vous avez déjà vu comment on allume une ampoule et vous avez déjà étudié la structure d'une ampoule.

Ce que vous faites:

- Essayez de trouver différents montages pour allumer un nombre différent d'ampoules avec un nombre différent de piles.
- Notez les différents montages qui fonctionnent. Dessinez des schémas pour les expliquer.
- Quelles étaient les ampoules avec la plus forte intensité ?
- Pouvez-vous expliquer ce que vous avez constaté ?

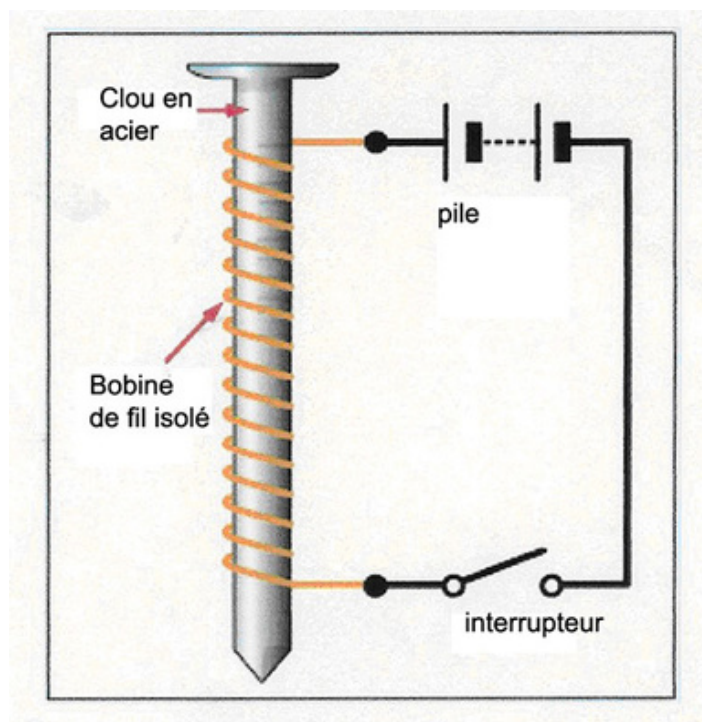
Ressource 5 : Electroaimants: Notes à l'usage de l'enseignant



Informations sur le contexte/la connaissance du sujet, pour l'enseignant

Un champ magnétique est produit par un courant électrique circulant à travers une bobine. C'est le principe de base de l'électromagnétisme. On peut renforcer la puissance d'un électroaimant:

- en enroulant la bobine autour du noyau de fer;
- en rajoutant du fil autour de la bobine;
- en augmentant le courant passant à travers la bobine.



Le courant magnétique autour d'un électroaimant est exactement le même que celui qui se trouve autour d'un aimant droit. Il peut néanmoins être inversé en inversant les pôles la batterie. Contrairement aux aimants droits, qui sont permanents, le magnétisme des électroaimants peut être activé ou désactivé en fermant ou ouvrant l'interrupteur.

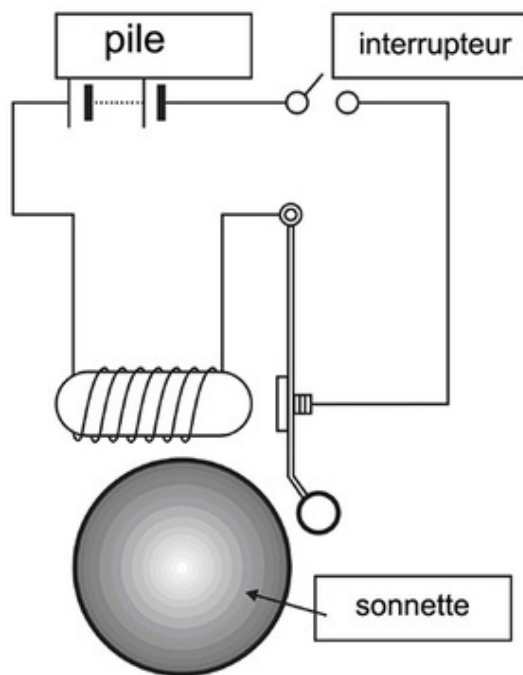
Utilisation des électroaimants

Beaucoup d'objets autour de vous comportent des électroaimants. On les trouve dans les moteurs électriques et dans les haut-parleurs. On utilise des électroaimants très puissants et de très grande taille dans les casses automobiles et les chantiers de ferraille pour soulever et déposer les vieilles voitures et la ferraille.

Sonnette électrique

Les sonnettes électriques contiennent également un électroaimant.

- Quand le courant passe à travers le circuit, l'électroaimant produit un champ magnétique.
- L'électroaimant attire le bras à ressort métallique.
- Le bras frappe le gong qui produit un son et le circuit est rompu.
- L'électroaimant est désactivé et le bras à ressort retourne à sa position d'origine.
- Le circuit est à nouveau activé.
- Le cycle se répète tant que l'interrupteur est fermé.



Emprunté au site web: BBC Science and Nature

[Retour à la page Sciences](#)

Section numéro 4 : Examen de l'ombre et de la lumière

Question clé: Comment peut-on intégrer les sciences à d'autres disciplines au programme ?

Mots clés: lumière ; ombre ; reflets ; schémas ; évaluer ; prédiction ; expériences

Résultats de l'apprentissage

À la fin de cette section, vous aurez :

- apporté un soutien aux élèves dans la réalisation de leurs propres expériences ;
- encouragé vos élèves à développer la méthodologie scientifique de la prévision ;
- envisagé avec confiance et réussi à intégrer différentes disciplines au programme de votre classe.

Introduction

En tant qu'enseignant ayant à enseigner les sciences, vous devez aider vos élèves à observer attentivement des phénomènes qui sont souvent considérés comme allant de soi. La lumière, l'obscurité, l'ombre, la couleur et le reflet font partie de notre quotidien, mais nous pensons rarement aux processus scientifiques qui les sous-tendent.

Cette section décrit l'effet de la lumière sur différentes surfaces et objets. Elle privilégie un apprentissage actif qui permettra aux élèves de comprendre les diverses utilisations de la lumière et de développer leurs compétences en matière de prévision. Elle insiste également sur les relations à établir entre la science, l'art et les technologies. Ceci permettra aux élèves de chercher à appliquer leurs acquis scientifiques dans d'autres domaines.

Remarque: La **Ressource 1 : Consignes de sécurité à l'usage des enseignants** décrit les consignes de sécurité à mettre en œuvre dans cette matière.

1. Expériences pour l'exploration des ombres

Commencez par faire vos propres recherches sur la lumière et l'ombre à l'aide d'images et de photographies de magazines. Quelles parties de l'image ressort parce qu'elle est directement exposée à la lumière ? Où voyez-vous des zones ombragées ou des ombres ? Pouvez-vous déterminer d'où provient la source de lumière ? Dans quelles configurations voyez-vous des silhouettes (le contour sombre d'un objet ou d'une personne) ? Essayez de répondre à ces questions, peut-être avec un(e) collègue.

Vous allez maintenant réfléchir aux « causes » et aux « effets » de la lumière, en vous appuyant sur ce que vous avez constaté et avec une approche scientifique. Vous pouvez tenter cette expérience avec vos élèves.

L'**Étude de cas 1** montre à quel point il est important pour les élèves de pouvoir expérimenter d'une manière pratique ce qu'ils sont en train d'étudier. Dans l'**Activité 1**, vous encouragez vos élèves à réfléchir aux effets qu'ils observent et à reconnaître des principes récurrents lorsqu'ils font leurs expériences avec la lumière.

Étude de cas 1 : Catégories de possibilités

Mme Boukari a décidé de lire à sa classe un conte sur un enfant qui a perdu son ombre. Tout d'abord, elle a voulu leur faire prendre conscience de leur propre ombre. Un matin ensoleillé, elle leur a fait tracer leur ombre sur de grandes feuilles de papier. Ils ont colorés leurs ombres, les ont soigneusement découpées et affichées fièrement dans la classe et en ont parlé au cours de la réunion matinale de l'école.

Elle leur a ensuite lu à plusieurs reprises l'histoire très populaire de l'ombre perdue. Dans cette histoire, un enfant perd son ombre mais trouve un moyen de la récupérer. Au bout de quelque temps, les ombres que les enfants ont faites ont commencé à se détériorer. « Oui ! Oui ! » se sont-ils exclamés avec enthousiasme quand Mme Boukari leur a suggéré de répéter cette activité. Cette fois-ci, elle a attendu l'heure de midi pour les emmener dehors.

Eux aussi, ils avaient perdu leur ombre ! Les élèves étaient désorientés et inquiets. Avec sagesse, Mme Boukari a choisi délibérément de ne rien dire.

Pendant les semaines qui ont suivi, la classe a parlé de cette expérience, en la reliant à d'autres observations. Ils ont compris peu à peu ce qui s'était passé avec leur ombre.

Activité 1 : Explorer ce que l'on peut faire avec la lumière et l'ombre.

Avec votre classe, discutez du jeu créatif que l'on joue quand il fait nuit en projetant des ombres d'images sur le mur avec ses mains. (voir la [Ressource 2 : Ombres chinoises](#))
Donnez-leur comme devoir du soir d'inventer des images avec leurs mains.

Ils doivent trouver ce qu'ils doivent faire (cause) pour agrandir ou rapetisser l'image projetée (effet).

Les élèves doivent revenir le lendemain prêt à faire la démonstration de ce qu'ils ont trouvé.

Installez un dispositif permettant à vos élèves de faire leurs démonstrations d'ombres sur le mur.

Aidez-les à noter ce qu'ils ont trouvé:

- en listant les différentes images qu'ils montrent (les élèves font des dessins pour montrer la forme de leurs mains) ;
- en écrivant les « causes » et les « effets » qu'ils ont trouvés.

Si personne n'en a parlé, demandez-leur de rechercher ce qui a causé l'effet selon lequel certaines images sont floues et d'autres nettes ?

Enfin, utilisez des objets du quotidien (une tasse, un peigne, des ciseaux, un marteau, etc.). Les élèves doivent voir uniquement l'image et pas l'objet ni la façon dont il est tenu. Tenez divers objets dans des positions différentes pour créer des ombres intéressantes. Demandez à vos élèves de trouver de quel objet il s'agit et d'expliquer pourquoi ils pensent à cet objet.

2. Utilisation d'images et de jeux pour explorer la réflexion

La réflexion joue un grand rôle dans la façon dont nous voyons ou percevons la lumière et les couleurs. En fait, sans réflexion, nous ne verrions rien. (Voir la [Ressource 3 : Informations sur la lumière](#) pour des informations détaillées sur les propriétés, le comportement et l'effet de la lumière.)

Dans cette partie, nous voyons de quelles manières vous pouvez aider vos élèves à explorer ce qui se passe lorsque la lumière se réfléchit sur différentes surfaces. Votre objectif n'est pas de leur fournir les « bonnes » réponses, mais de leur proposer un ensemble d'expériences qui va les faire réfléchir et s'intéresser au sujet. Dans l'**Activité 2**, vous encouragez vos élèves à observer attentivement des exemples de réflexion de la lumière autour d'eux. L'**Étude de cas 2** montre comment un enseignant a abordé le sujet de la réflexion de la lumière en encourageant certains élèves à devenir de très bons artistes.

Étude de cas 2: Observer la réflexion de la lumière

Mme Polo enseigne à l'école primaire de Notsè. Elle a soigneusement rassemblé et monté sur des cartes des photos de bonne qualité trouvées dans de vieux magazines, pour ses leçons de français.

Quand elle a lu l'introduction de la première partie de cette section, elle s'est rendu compte qu'elle allait pouvoir utiliser ses photos encore une fois pour ses leçons de SVT. En effet, ses photos montraient un large éventail de réflexions différentes de la lumière (pas seulement des ombres). Il y avait la lumière luisant sur l'eau, les reflets dans les carreaux de fenêtres, le scintillement des objets brillants, ou bien le l'éclat d'une peau de pomme. Elle s'est rendu compte que même la lueur dans le regard d'une personne est en fait une réflexion.

Mme Polo a tout d'abord expliqué à sa classe quelques principes sur la lumière et la réflexion qu'elle connaissait (voir [Ressource 3](#)).

Puis, elle leur a donné les images à observer et elle a été surprise du nombre de détails qu'ils étaient capables de remarquer.

Ils étaient tellement plus attentifs aux effets de la lumière sur différentes surfaces. Elle a vraiment été abasourdie quand certains élèves qui ont un intérêt artistique plus développé que d'autres pour le dessin, ont commencé à expérimenter les ombres et les reflets dans leurs dessins, autour des objets ronds, les rendant ainsi beaucoup plus réalistes.

Activité 2: Observation des miroirs – reflet et inversion

Le jeu du miroir

Démarrez ce jeu en constituant des binômes. Chacun à leur tour, les enfants jouent à être le reflet de l'autre dans un miroir. Un enfant fait les gestes délibérément lents, et les autres imitent les mouvements du premier. Laissez-les jouer pendant quelques minutes.

Discutez de l'expérience. Se sont-ils rendu compte que lorsque le meneur cligne l'œil gauche, alors l'imitateur (image du miroir) cligne l'œil droit ?

Inversions dans les reflets

Maintenant faites des marques sur les joues et les mains de quelques élèves avec du rouge à lèvres ou un crayon khôl. Ecrivez "D" ou "G" dans la paume de chaque main et les lettres « AB » sur la joue droite et « OB » sur la joue gauche. Laissez-les observer ce qu'ils voient quand ils se regardent dans des miroirs. Discutez de leurs observations.

(Vous trouverez d'autres activités pour stimuler leurs suppositions et recherches dans la [**Ressource 4 : Autres activités sur les réflexions.**](#))

3. Utiliser les sciences pour la résolution de problèmes

Nous essayons de donner un sens à notre monde et nous utilisons nos découvertes pour réaliser de nouvelles choses. C'est la même chose avec les sciences. Nous pouvons parfois utiliser les résultats de nos recherches pour résoudre les problèmes auxquels nous sommes confrontés dans la vie. C'est ainsi que les sciences et la technologie se rejoignent et cela permet aux élèves de comprendre pourquoi il est important d'étudier les sciences.

L'**Activité clé** (lisez-là tout de suite) s'appuie sur les connaissances acquises à l'**Activité 2** pour résoudre un problème technique. Comment allez-vous évaluer le travail de vos élèves dans cette activité ? Après l'activité, pensez à la façon dont vos élèves ont répondu à cette façon de travailler – ont-ils bien travaillé en groupes ? Est-ce que vous procéderiez différemment la prochaine fois que vous ferez cette activité ?

Dans l'**Etude de cas 3**, un enseignant encourage ses élèves à utiliser ce qu'ils ont appris au cours de l'**Activité 1** pour préparer et présenter un spectacle d'ombres et de marionnettes.

Étude de cas 3: Spectacle d'ombres et de marionnettes

M. Mabanté a projeté des ombres d'objets mystérieux sur un écran au cours de l'Activité 1. Trois élèves sont restés derrière l'écran pour voir comment ça se passait et jouer avec les objets utilisés. Il les a observés pendant qu'il rangeait la classe.

Ils se sont rendu compte que les ciseaux ou les pinces avaient l'air de « parler » quand on les manipulait.

« Bonjour, je suis M. Ciseaux-Bouche. Je suis quelqu'un de très pointu ! »

« Et moi, je suis monsieur Lourd-Marteau et je vais te battre à mort ! »

Ils ont bientôt improvisé l'intrigue d'une scène où M. Lourd-Marteau menace M. Ciseaux-Bouche. Mais M. Ciseaux-Bouche est sauvé par M. Pince-aux-Longs-Manches ! M. Mabanté leur a demandé de présenter leur spectacle d'ombres à la classe.

L'intérêt de la classe pour le théâtre d'ombres et de marionnettes a redoublé. Certains élèves ont découpé des marionnettes et ont réussi à joindre certaines parties articulées, à l'aide de fil de fer fin et de brins d'herbe séchés comme baguettes et supports. La façon dont ils ont mis en pratique ce qu'ils avaient appris en science a émerveillé M. Mabanté. Ils ont réussi à modifier l'apparence des marionnettes pour qu'elles aient l'air d'être plus grandes ou plus petites, plus nettes ou plus floues, ils ont créé différentes formes avec la même marionnette en l'orientant différemment par rapport à l'écran. (Voir la [Ressource 5 :Idées pour créer des marionnettes pour un théâtre d'ombres](#))

Activité clé : Résolution d'un problème – applications dérivées de la science

Ecrivez cette question au tableau :

« A quel problème êtes-vous confronté si vous êtes de petite taille et que vous vous tenez debout à l'arrière dans une foule à un match de football ? »

Vous ne voyez rien ! Demandez aux élèves comment vous pouvez résoudre ce problème. Et si on utilisait des miroirs ? Imaginez un dispositif qui permette de voir au dessus de quelqu'un plus grand que vous. Par groupes de trois ou quatre, les élèves imaginent, fabriquent, comparent et évaluent leur propre dispositif qui leur permet de voir dans les coins ou au dessus d'un obstacle élevé.

Avant de démarrer, les élèves doivent discuter des points suivants dans leurs groupes :

- Combien de miroirs leur faudra-t-il ?
- Quelle orientation devront-ils donner à leurs miroirs ?
- Comment allez-vous faire tenir, fixer ou mettre sur un support les miroirs en toute sécurité ?
- Dessinez un plan du dispositif.

Puis, avant que les élèves se mettent à construire leurs dispositifs, discutez avec eux des critères d'évaluation que vous allez utiliser. Etablissez une liste que vous affichez pendant l'activité. La [**Ressource 6 : Périscope – idées pour démarrer**](#) vous propose des idées de périscope à réaliser et quelques suggestions pour évaluer les périscope terminés.

Ressource 1 : Consignes de sécurité à l'usage des enseignants



Informations sur le contexte/la connaissance du sujet, pour l'enseignant

Ne pas regarder le soleil

Il est très important que vous mettiez en garde les enfants et que vous leur disiez de ne **JAMAIS** regarder le soleil directement. Dites-leur que les yeux comportent des lentilles qui agissent comme des loupes et concentrent la CHALEUR et l'énergie de la lumière du soleil sur la partie tendre qui se trouve au fond du globe, la rétine, et qui nous sert à voir. Cette chaleur peut brûler et détruire irrémédiablement les cellules de la rétine, exactement comme une loupe peut brûler et détruire du papier. (Il serait encore plus dangereux d'utiliser des jumelles). Dites-leur que personne ne doit prendre de risques avec quelque chose d'aussi précieux que les yeux.

Ne pas être brûlé

La plupart des autres sources de lumière directe génèrent également une chaleur assez intense. Seuls les insectes comme les lucioles et les vers luisants semblent capables de produire de la lumière sans chaleur. Surveillez avec beaucoup d'attention les enfants quand, pour vos expériences, vous devez utiliser des flammes. Assurez-vous également que les allumettes sont dans un endroit à l'abri des enfants et utilisées correctement.

Décharges électrique

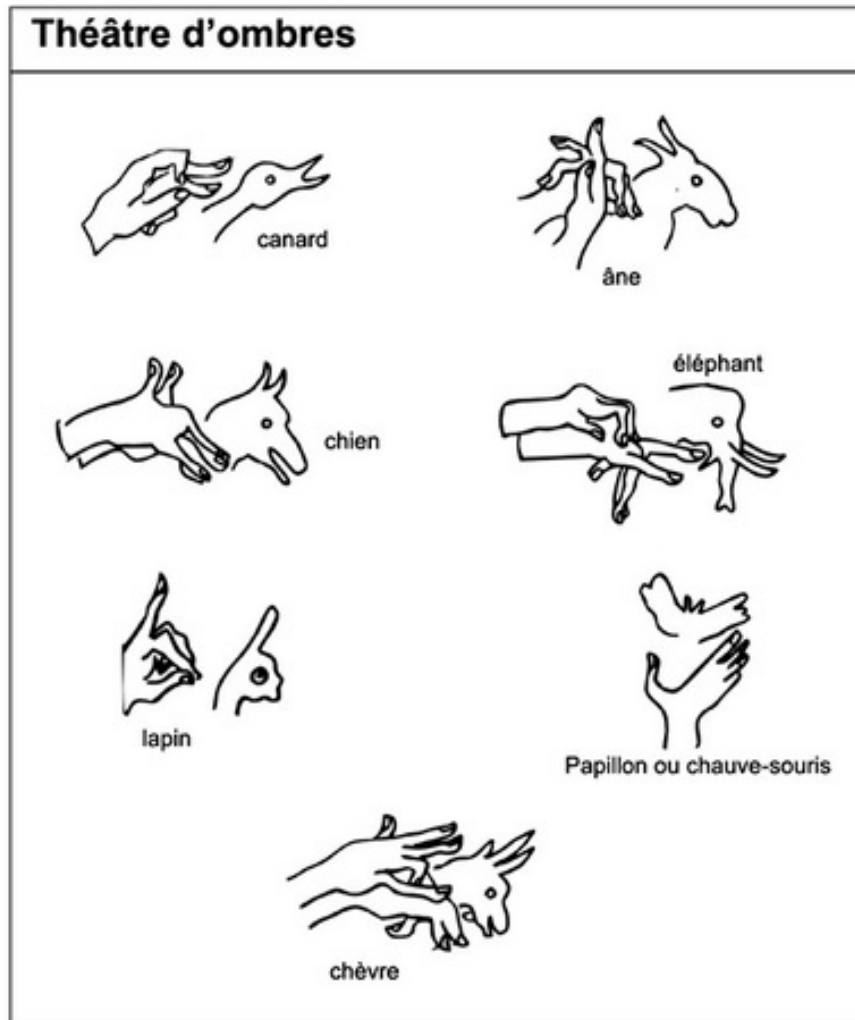
Toutes les précautions d'usage nécessaires doivent être respectées lorsque vous utilisez des appareils électriques comme source de lumière dans la classe. (Pas de câbles endommagés, pas de connexions défectueuses, les fils des prises correctement connectés, et pas d'eau près de l'électricité.)

Enfin, même s'il n'est guère réjouissant de penser qu'un enfant puisse se blesser ou être brûlé, assurez-vous que vous avez envisagé la possibilité que cela peut se produire dans votre classe ou celle d'un collègue et soyez préparé à donner les premiers soins d'urgence.

Ressource 2 : Ombres chinoises



Ressource de l'enseignant pour la préparation ou l'adaptation, à utiliser avec les élèves



Ressource 3 : Informations sur la lumière



Informations sur le contexte/la connaissance du sujet, pour l'enseignant

Les sources de lumière

Le soleil : la plus importante source de lumière et de chaleur sur la planète.

Les étoiles : les soleils distants. Nous pouvons voir leur lumière mais nous ne sentons pas la chaleur.

La lune et les planètes : réfléchissent la lumière du soleil.

Les éclairs pendant les orages.

Le feu, les flammes, les étincelles, les métaux chauffés et les braises incandescentes.

Les lumières électriques.

La couleur

Quand la lumière blanche est réfractée (courbée) par certaines surfaces transparentes, comme les gouttes de pluie, elle est divisée et révèle les sept couleurs de l'arc en ciel.

Les objets colorés absorbent toutes les autres couleurs mais réfléchissent leur propre couleur. Ainsi une voiture rouge réfléchit uniquement la couleur rouge, le phare rouge du feu arrière de stop de la voiture transmet uniquement la lumière rouge.

Le déplacement de la lumière

Rien ne va plus vite que la lumière.

Comme le son, la lumière se déplace par ondes d'énergie. On parle d'ondes acoustiques pour le son, mais de « rayons » ou de « faisceaux » pour la lumière.

Les rayons de lumière se déplacent en principe en lignes droites qui rayonnent depuis une source.

Nous voyons les objets parce que les rayons de lumière sont renvoyés des objets (ils sont réfléchis).

L'obscurité est causée par une absence de lumière. S'il n'y a aucune source de lumière pour réfléchir les objets, tout est sombre et on ne peut rien voir.

Qu'arrive-t-il à la lumière qui se déplace ?

Elle passe directement à travers les objets transparents (le verre, l'eau, le plastique transparent, etc.).

Elle passe partiellement à travers les objets translucides (le papier sulfurisé, les mouchoirs en papier, le verre teinté ou dépoli, la brume et les nuages, etc.)

La lumière est bloquée par les objets opaques – c'est ce qui provoque les ombres.

La lumière est également réfléchiée par les objets opaques.

Les surfaces très brillantes (les miroirs, le métal poli, etc.) réfléchissent une image nette.

Les surfaces ternes éparpillent la lumière qu'elles réfléchissent.

Lorsque la lumière n'est ni transmise ni réfléchiée, elle est absorbée.

Quand toute la lumière est absorbée par un objet, nous le voyons noir.

Les images du miroir

Lorsque nous regardons dans un miroir, l'image que nous voyons semble venir de derrière le miroir.

L'image du miroir modifie l'orientation des objets (inversion latérale). C'est pour cela qu'il est difficile de lire une page tenue devant un miroir.

Essayez de serrer la main à votre propre image dans un miroir – vous verrez que quand vous tendez la main droite, l'image du miroir « tend » la main gauche.

Ressource 4 : Autres activités sur la réflexion de la lumière



Ressource de l'enseignant pour la préparation ou l'adaptation, à utiliser avec les élèves

Sommes-nous vraiment symétriques ?

Les deux moitiés de notre visage sont-elles parfaitement symétriques ? Vous pouvez proposer une activité amusante à vos élèves qui consiste à regarder des photos de passeport que vous avez ou bien qu'eux-mêmes ont apportées.

Tenez un miroir le long du milieu du visage sur la photo de manière à ce que la moitié reflétée reconstitue le visage entier avec l'autre moitié de la photo. Maintenant faites la même chose de l'autre côté. N'est-ce pas incroyable de voir à quel point les deux visages sont différents ? Cela s'explique par le fait que nos visages ne sont pas vraiment symétriques.

Serrer la mauvaise main

Essayez de serrer la main à votre image dans un grand miroir – lorsque vous tendez la main droite, le miroir semble vous renvoyer la main gauche.

Répétez la même opération, mais cette fois-ci, devant deux miroirs à angle droit. Regardez dans le coin et vous verrez une image de vous-même. Tendez la main.

Quelle main de l'image du miroir est tendue cette fois ?

Comment pouvez-vous expliquer cela ?

Utilisation du reflet

Faites un remue-méninges sur l'utilisation des miroirs.

Quels appareils contiennent des miroirs ?

A quelles applications servent-ils ?

Comment les miroirs peuvent-ils être utilisés dans un magasin pour renforcer la sécurité ?

Les reflets qui font peur

Faites l'expérience de regarder votre reflet dans des objets en métal incurvés comme des cuillers en métal ou des bouilloires.

Comment est le reflet ?

Quels principes récurrents remarquez-vous ?

Lumière et obscurité

Réunissez un ensemble de matériaux divers et d'objets brillants. Observez ces matériaux et ces objets dans les environnements suivants:

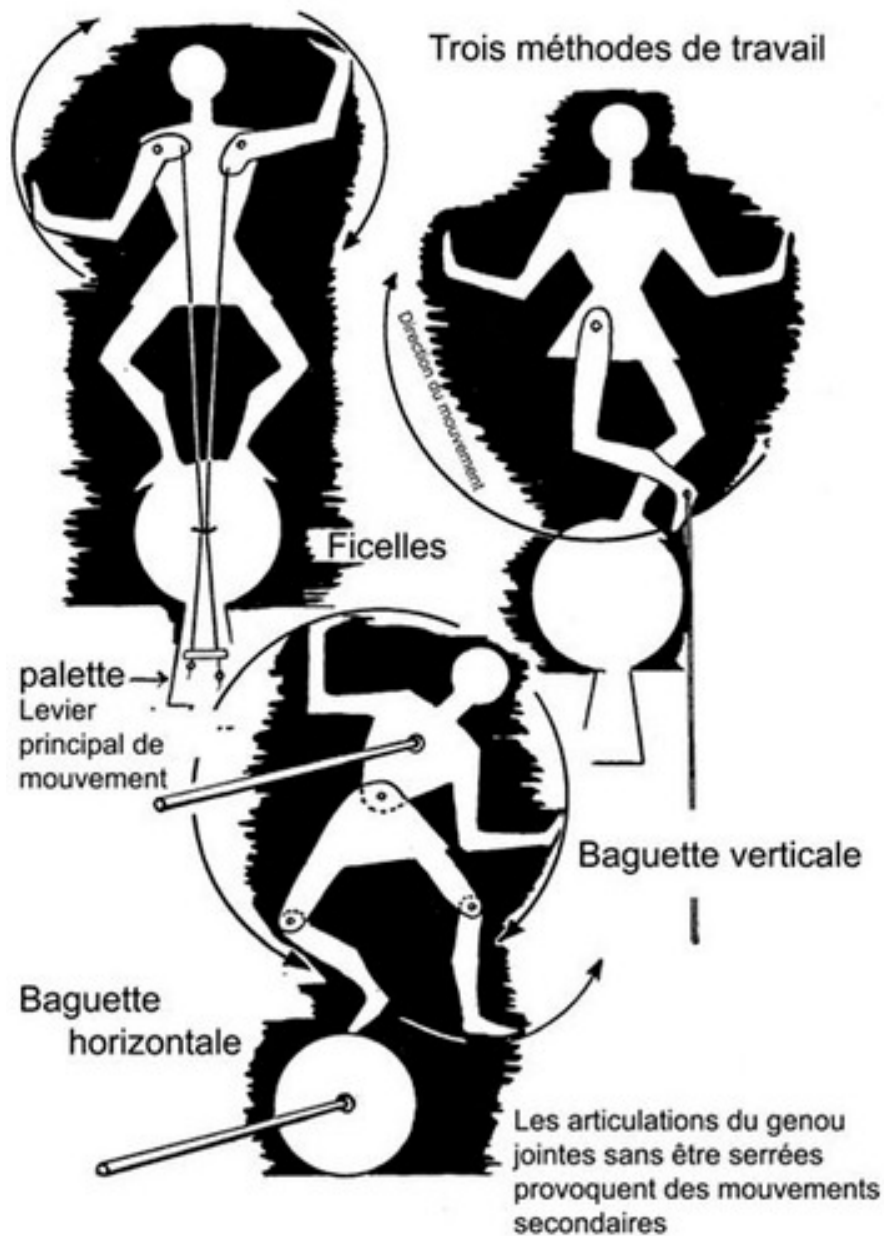
- à la lumière du jour de la classe ;
- dans une « boîte noire » où il y a très peu de lumière ;
- à la lumière d'une lampe de poche braquée sur eux.

Quels objets brillent le plus ? Pouvez-vous classer les matériaux et les objets du plus au moins brillant ? Que se passe-t-il quand vous les mettez dans la boîte ? Que se passe-t-il quand vous braquez une torche sur eux ? Pouvez-vous reconnaître des constances dans vos observations ?

Ressource 5 : Idées pour créer des marionnettes pour un théâtre d'ombres

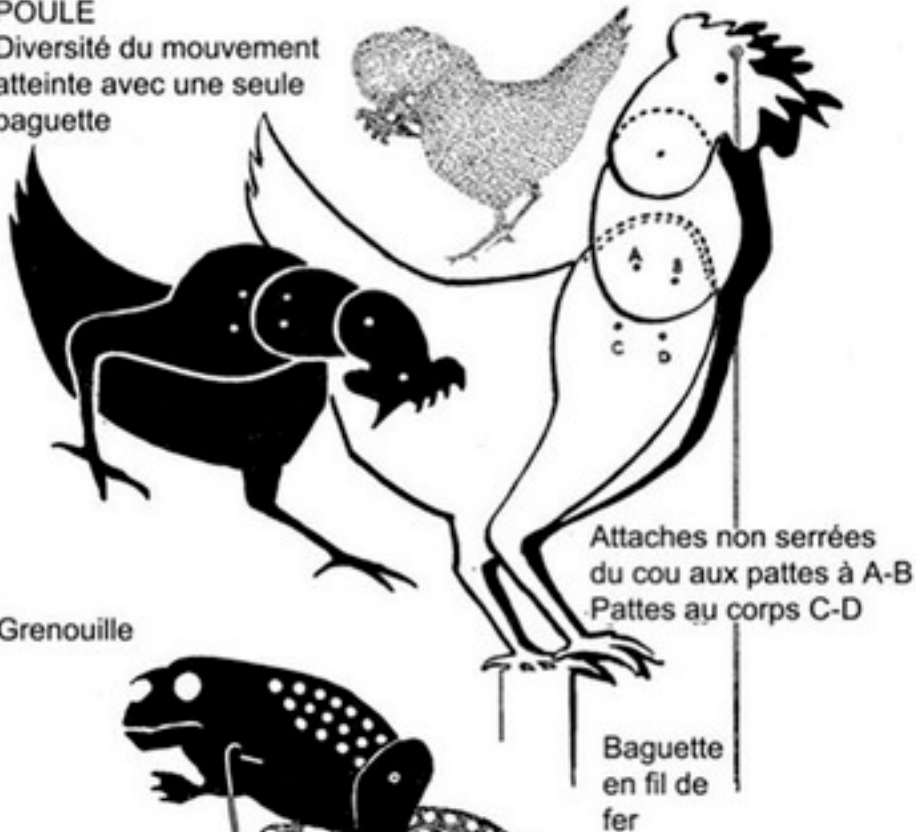


Ressource de l'enseignant pour la préparation ou l'adaptation, à utiliser avec les élèves

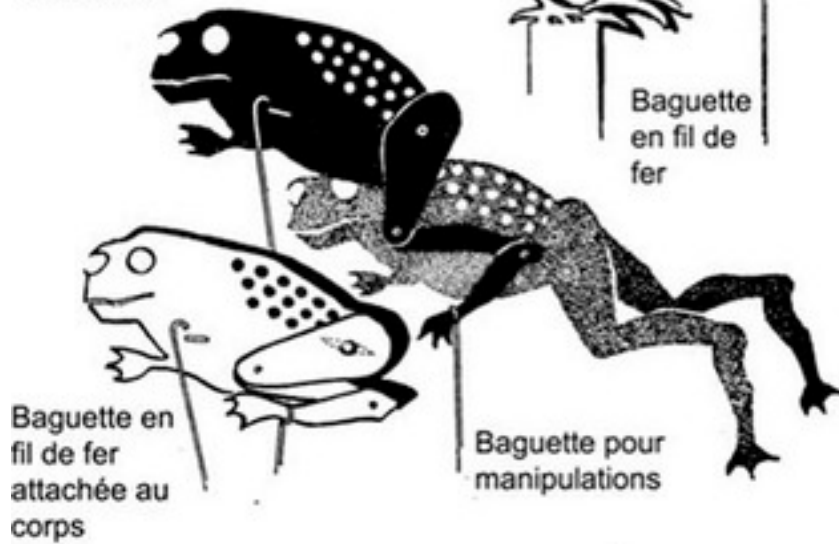


POULE

Diversité du mouvement
atteinte avec une seule
baguette



Grenouille



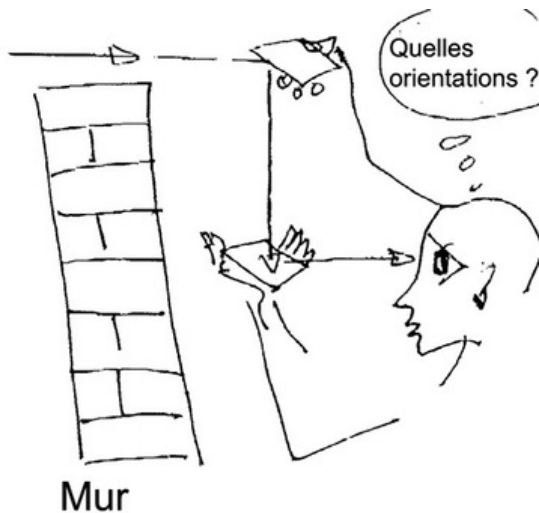
Ressource 6 : Périscope – idées pour démarrer



Ressource de l'enseignant pour la préparation ou l'adaptation, à utiliser avec les élèves

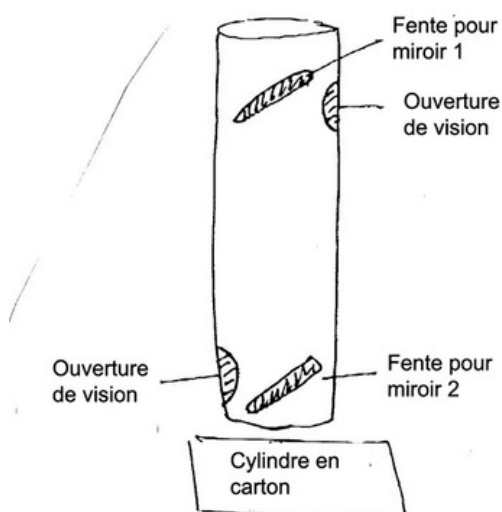
Tout d'abord, trouvez deux miroirs.

Tenez-en un dans chaque main et voyez si vous pouvez les utiliser pour regarder au dessus d'un mur ou derrière un coin.

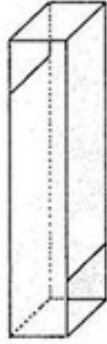
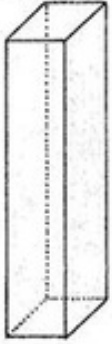


Quand vous avez une bonne image de ce qui se trouve de l'autre côté du mur ou du coin, arrêtez. Observez la disposition des miroirs – que remarquez-vous à propos de leur orientation ?

Maintenant vous pouvez utiliser vos observations pour construire un périscope. Les images ci-dessous vous donnent quelques idées sur la manière de procéder.



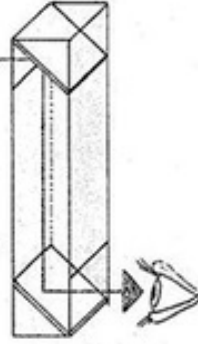
Vous avez besoin d'une boîte étroite avec un couvercle



Découpez deux orifices de vision ou panneaux

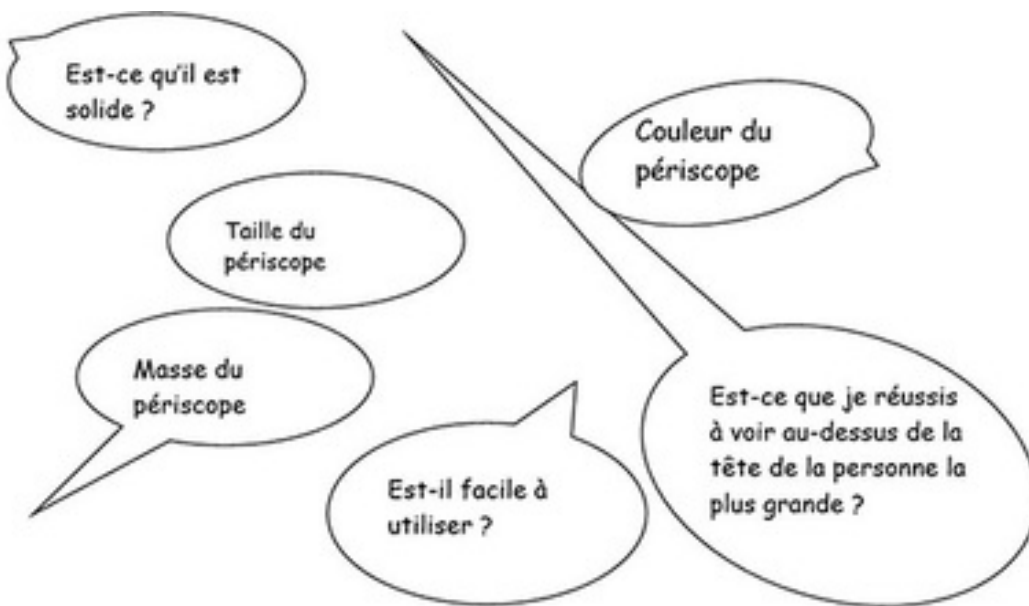


Fixez deux miroirs plats en place



Regardez un objet à travers le panneau le plus bas.

Comment allez-vous évaluer votre périscope ? Est-ce que ces critères peuvent vous aider ?
Pouvez-vous penser à d'autres critères ?



Dressez un tableau des critères que vous avez sélectionnés et utilisez-les pour évaluer les périscope que chacun a réalisés.

[Retour à la page Sciences](#)

Section numéro 5 : De la Terre aux étoiles - Utilisation de modèles

Question clé: Comment pouvez-vous utiliser la modélisation pour aider les élèves à développer leurs compétences sur l'univers ?

Mots clés: modèles ; raconter des histoires ; stimulation ; soleil ; lune ; système solaire

Résultats de l'apprentissage

À la fin de cette section, vous aurez :

- utilisé différents modèles pour aider les élèves à développer leur compréhension de la terre dans l'espace ;
- utilisé le remue-méninges, l'observation et la construction de modèles pour explorer les idées que les élèves ont de l'univers ;
- utilisé les contes pour encourager les élèves à étudier l'espace.

Introduction

A quoi correspond une année ? Quelle est la forme de la terre ? Que signifie exactement « le soleil se lève ? »

Aider les élèves à comprendre comment leur maison et la terre s'inscrivent dans l'environnement plus large de notre système solaire n'est pas aisé parce que les expériences pratiques et les visites scolaires sont exclues. Mais nous pouvons utiliser des modèles pour aider nos élèves à comprendre les principes scientifiques de base.

Cette section a pour objet de développer vos compétences dans l'utilisation de modèles pour explorer la nuit et le jour, les phases de la lune et notre système solaire. Ces outils pédagogiques incluent des modèles physiques (construits à partir de matériaux ordinaires), des schémas et des simulations informatiques pour aider à faire comprendre aux élèves les tailles, les positions et les mouvements relatifs des corps dans notre système solaire.

1. Utilisation de modèles pour explorer la nuit et le jour

Les élèves ont leurs propres idées sur la différence entre le jour et la nuit, basées sur leur expérience. Ces idées ne correspondent pas toujours aux explications scientifiques. Par exemple, dans la vie de tous les jours, on parle du soleil qui se lève ou qui se couche, ce qui implique que c'est le soleil et non la terre qui se déplace. Cependant, en utilisant un modèle simple, il est possible de remettre en question les idées des élèves et de les aider à répondre à la question : Pourquoi le jour et la nuit existent-ils ?

L'Activité 1 vous propose une modélisation simple du jour et de la nuit et **l'Etude de cas 1** va plus loin dans l'exploration. Nous vous conseillons d'essayer cette activité avec vos collègues dans un premier temps, avant de la proposer à vos élèves. Cela vous permettra de tester vos connaissances et vous aidera à décider de la meilleure façon d'utiliser le modèle dans votre classe.

Étude de cas 1 : Modéliser la nuit et le jour

Mme Abdou qui enseigne la classe de CM2 dans une petite école rurale du Togo, a exploré les idées de ses élèves sur la nuit et le jour. Comme devoirs à la maison, elle leur a demandé de noter les réponses aux questions qu'ils devaient poser à leurs amis, leurs parents et d'autres membres de la communauté :

- Pourquoi est-ce que la nuit tombe ?
- Comment se produit le phénomène du jour et de la nuit ?
- Comment pourriez-vous le représenter pour le montrer à d'autres personnes ?

Le lendemain, les élèves ont rapporté le fruit de leurs recherches.

Mme Abdou leur a montré sa façon de modéliser le jour et la nuit. Elle a pris une bougie pour représenter le soleil et a demandé à plusieurs élèves, à tour de rôle, de venir au tableau jouer le rôle de la terre et de tourner lentement. Au fur et à mesure qu'ils tournaient sur eux même et autour de la bougie, elle leur a demandé à quel moment ils pouvaient voir la bougie. Elle leur a demandé de faire un second tour et leur a demandé de distinguer le jour et la nuit, l'aube et le crépuscule.

Ils ont ensuite discuté de la façon dont ils avaient eux-mêmes représenté le jour et la nuit et ils ont comparé leurs modèles avec celui de Mme Abdou et ont discuté des points communs de leurs représentations.

Mme Abdou a été surprise du nombre de questions que les élèves avaient posées sur le jour et la nuit mais aussi de l'efficacité de son modèle qui les a aidés à comprendre très rapidement.

Activité 1 : La nuit et le jour

Demandez à vos élèves de vous dire comment ils expliquent le phénomène du jour et de la nuit. Acceptez et enregistrez toutes les idées ainsi que le nom des élèves qui les ont suggérées. Après avoir listé toutes les idées, demandez au reste de la classe de dire, en levant la main, les réponses avec lesquelles ils sont d'accord et écrivez le nombre à côté.

Utilisez la [**Ressource 1 : Modélisation de la nuit et du jour**](#) pour vous aider.

Demandez à vos élèves de discuter avec leur voisin de comment ils expliqueraient le phénomène du jour et de la nuit et notez leurs idées.

Pour évaluer leurs connaissances, utilisez la [**Ressource 2 : Questionnaire sur le jour et la nuit**](#). Vous pouvez lire les questions à haute voix ou demandez à un élève de chaque groupe de lire les questions à son groupe. Demandez aux élèves de noter leurs réponses puis d'en faire part au groupe à la fin.

2. L'utilisation de contes et de l'observation pour explorer et approfondir les connaissances sur la lune

Quelquefois, en écrivant ou en parlant, les gens font référence à la lune en utilisant des expressions comme « il m'a promis la lune », « dans la lune », ou « pleine lune ». Quelles expressions connaissez-vous avec le mot « lune » ? Quelles expressions connaissent vos élèves ? Vous pouvez relier ceci à une leçon de français.

Dans l'**Activité 2**, vos élèves observent en détail la forme de la lune pendant plusieurs semaines. Ensuite, à partir de ces observations, vous utilisez des objets usuels pour représenter les modifications de la forme de la lune. Cela aidera vos élèves à comprendre le schéma récurrent dans les phases de la lune. Testez ces modèles avant de les utiliser avec les élèves.

Une autre façon de stimuler l'intérêt des élèves est de leur raconter des contes sur le soleil et la lune. Vous pouvez remplacer celui présenté dans l'**Étude de cas 2** par vos propres contes traditionnels.

Étude de cas 2: Sciences, la lune et les contes

M. Ogoubi a décidé de lire à sa classe de CM2 un conte sur le soleil et la lune afin de stimuler leur intérêt avant d'étudier la lune en cours de sciences. Il a utilisé le conte proposé à la **Ressource 3 : Le soleil, la lune et l'eau** dans lequel le soleil et la lune sont mari et femme et vivent sur la terre. Sa classe a beaucoup apprécié l'histoire, d'autant plus que M. Ogoubi l'a lue d'une manière très vivante, utilisant différentes voix pour les personnages.

Après avoir commenté le conte, M. Ogoubi a demandé à ses élèves de lui dire à quoi ressemblait la lune dans le ciel. (Il leur a rappelé qu'il ne fallait jamais regarder directement le soleil en face car cela pourrait leur abîmer les yeux.)

Il a noté leurs idées puis leur a montré le modèle qu'il avait fait des phases de la lune pour les aider à comprendre pourquoi la lune a différentes phases.

Activité 2: Les phases de la lune

Demandez à vos élèves, s'ils le peuvent, de regarder la lune le soir quand il rentrent chez eux et d'observer attentivement sa forme. Le lendemain, les élèves dessinent la forme de la lune. Demandez-leur si la lune a toujours cette forme ? Si non, pourquoi ? Si non, quelles autres formes peut-elle prendre ? Est-ce que ce sont toujours les mêmes formes ? Y a-t-il une constance dans ces formes ?

Organisez un planning selon lequel les élèves vont observer la lune à tour de rôle pendant plusieurs semaines et enregistrer sa forme dans la grille d'observation que vous avez préparée à cet effet (voir le modèle à la fin de la [**Ressource 4 : La lune en relation avec la terre et le soleil**](#)).

Après un mois, demandez aux élèves de discuter et de répondre aux questions suivantes :

- Comment change la forme de la lune en une semaine ?
- Comment pourriez-vous décrire les formes de la lune ?
- Pourquoi est-ce que sa forme change ?

Ensuite, aidez les élèves à comprendre en modélisant les phases de la lune selon l'approche présentée à la [**Ressource 1**](#), à l'aide de balles ou de la boue d'argile pour voir comment la lune semble changer de forme. Vous trouverez des informations complémentaires sur la lune à la [**Ressource 4**](#).

3. Utilisation de la simulation et de la modélisation pour représenter le système solaire

Les êtres humains ont toujours été fascinés par l'espace. La plupart des élèves s'intéressent à l'espace et c'est en contemplant un ciel étoilé qu'ils se rendent compte pour la première fois que l'univers ne s'arrête pas aux confins de la terre.

On ne peut pas explorer le système solaire par des sorties scolaires. En utilisant des livres, des télescopes, des ordinateurs, l'Internet et des modèles, vous pouvez montrer l'immensité et les détails de notre système solaire aux élèves. La taille est quelque chose que les élèves ont du mal à comprendre, mais réaliser un modèle du système solaire à l'échelle les y aidera.

Dans l'**Etude de cas 3**, un enseignant utilise une simulation sur ordinateur pour aider les élèves à comprendre. Si vous avez accès à un ordinateur, essayez un des sites web proposé à la [Ressource 4](#). L'étude de cas montre comment l'enseignant a permis à des groupes d'élèves de consulter l'Internet à tour de rôle pendant que les autres travaillent sur une autre activité portant sur le même sujet.

Dans l'**Activité clé**, vos élèves utilisent des maquettes pour montrer la configuration des planètes. Vous pouvez exploiter la maquette du système solaire en demandant aux élèves de trouver combien de temps met chaque planète pour faire une orbite autour du soleil et pour tourner sur son axe (jour et nuit).

Ensuite, faites un bilan de cette activité. Comment est-ce que vos élèves ont réagi à la construction de modèles ? Pensez-vous que les modèles les ont aidés à mieux comprendre le système solaire ? Etes-vous prêt(e) à utiliser les modèles dans d'autres matières – par exemple pour expliquer les particules ?

Étude de cas 3: Utiliser une simulation du système solaire

Mme Wodjo a travaillé avec sa classe de CM2 de 46 élèves à l'école primaire de Sanguéra sur l'exploration du système solaire. Elle a téléchargé sur l'ordinateur de l'école un modèle de simulation des orbites du soleil, de la terre et de la lune qu'elle a trouvé sur Internet (reportez-vous à la [Ressource 4](#) pour des exemples). Elle a voulu que ses élèves trouvent eux-mêmes les réponses à certaines des questions qu'ils avaient posées sur le soleil, la terre, la lune et d'autres planètes. Les questions étaient listées sur une feuille à côté de l'ordinateur et les groupes de quatre/cinq élèves devaient essayer de trouver les réponses en observant la simulation.

Le reste de la classe a écrit pendant ce temps des poèmes sur leur sentiment de faire partie du système solaire, ce dont ils avaient discuté avec toute la classe au début de la leçon.

Activité clé : Modélisation du système solaire

Démarrez par un remue-méninges sur le système solaire. (Voir [la ressource clé : Utiliser les cartes conceptuelles et le remue-méninges pour explorer les idées.](#)) Notez toutes leurs idées et questions sur les planètes, le soleil, la lune, etc.

Donnez à vos élèves les informations détaillées sur les planètes de la [Ressource 5 : Système solaire – faits et schémas.](#) Demandez à vos élèves de travailler par deux pour représenter sur un schéma la position de chaque planète, en donnant des indications sur la taille de chaque planète. Chaque binôme compare ensuite son schéma avec celui d'un autre binôme, pour vérifier leurs réponses.

Demandez à chaque groupe de quatre de réaliser un modèle d'une planète à l'aide de la boue d'argile. Si vous avez accès à des livres et/ou à l'Internet, utilisez-les pour donner des informations complémentaires. Assurez-vous que tous les modèles sont à la même échelle.

Puis, utilisez ces modèles de planètes pour construire une maquette du système solaire. Vous devrez aller dehors pour placer leurs modèles dans l'ordre. (Reportez-vous à l'Internet pour trouver des informations sur les tailles et les positions des planètes dans la maquette.)

Enfin, planifiez une réunion avec l'ensemble des élèves de l'école. Vos élèves montreront leur maquette et expliqueront à l'ensemble de l'école ce qu'ils ont découvert sur le système solaire.

Ressource 1 : Modéliser la nuit et le jour



Ressource de l'enseignant pour la préparation ou l'adaptation, à utiliser avec les élèves

Pourquoi le jour et la nuit existent-ils ? Vous pouvez utiliser un modèle simple pour trouver la réponse à la question.

Vous aurez besoin:

- d'un gros ballon représentant la terre
- d'une lampe torche représentant le soleil

Recherche

- Utilisez le ballon et la lampe pour essayer de comprendre pourquoi il y a le jour et la nuit – voir ci-dessous.
- Expliquez comment votre modèle montre la différence entre la nuit et le jour.



Emprunté à: Oxford Science Programme 21, Oxford University Press, 1991

Ressource 2 : Questionnaire sur le jour et la nuit



Ressource de l'enseignant pour la préparation ou l'adaptation, à utiliser avec les élèves

Que pensez-vous des affirmations suivantes ?

Notez chacune d'elle selon le système de notation suivant. Puis discutez de vos résultats avec les autres.

je sais que c'est vrai	1
je pense que c'est vrai	2
je ne suis pas sûr	3
je pense que c'est faux	4
je sais que c'est faux	5

1. La nuit, la lune cache le soleil.
2. Le soleil tourne autour de la terre en 24 h ce qui donne le jour et la nuit.
3. L'atmosphère cache le soleil la nuit.
4. La nuit, les planètes cachent le soleil.
5. Il fait jour sur une moitié de la terre, pendant qu'il fait nuit sur l'autre moitié.
6. Le cycle du jour et de la nuit a quelque chose à voir avec le mouvement de la terre.
7. La terre tourne autour du soleil en 24 h ce qui donne le jour et la nuit.
8. Quand on fait face au soleil il fait jour et quand on est dos au soleil il fait nuit.
9. Il fait sombre la nuit parce que les nuages couvrent le soleil.
10. La terre tourne sur elle-même en 24 h ce qui donne le jour et la nuit.
11. La lune se trouve à un endroit dans le ciel où il fait toujours nuit.
12. La terre tourne autour d'une ligne imaginaire allant du pôle nord au pôle sud une fois par jour.
13. La terre tourne autour d'une ligne qui passe par l'équateur une fois par jour.
14. La nuit, la terre tourne de façon à faire face à la lune.

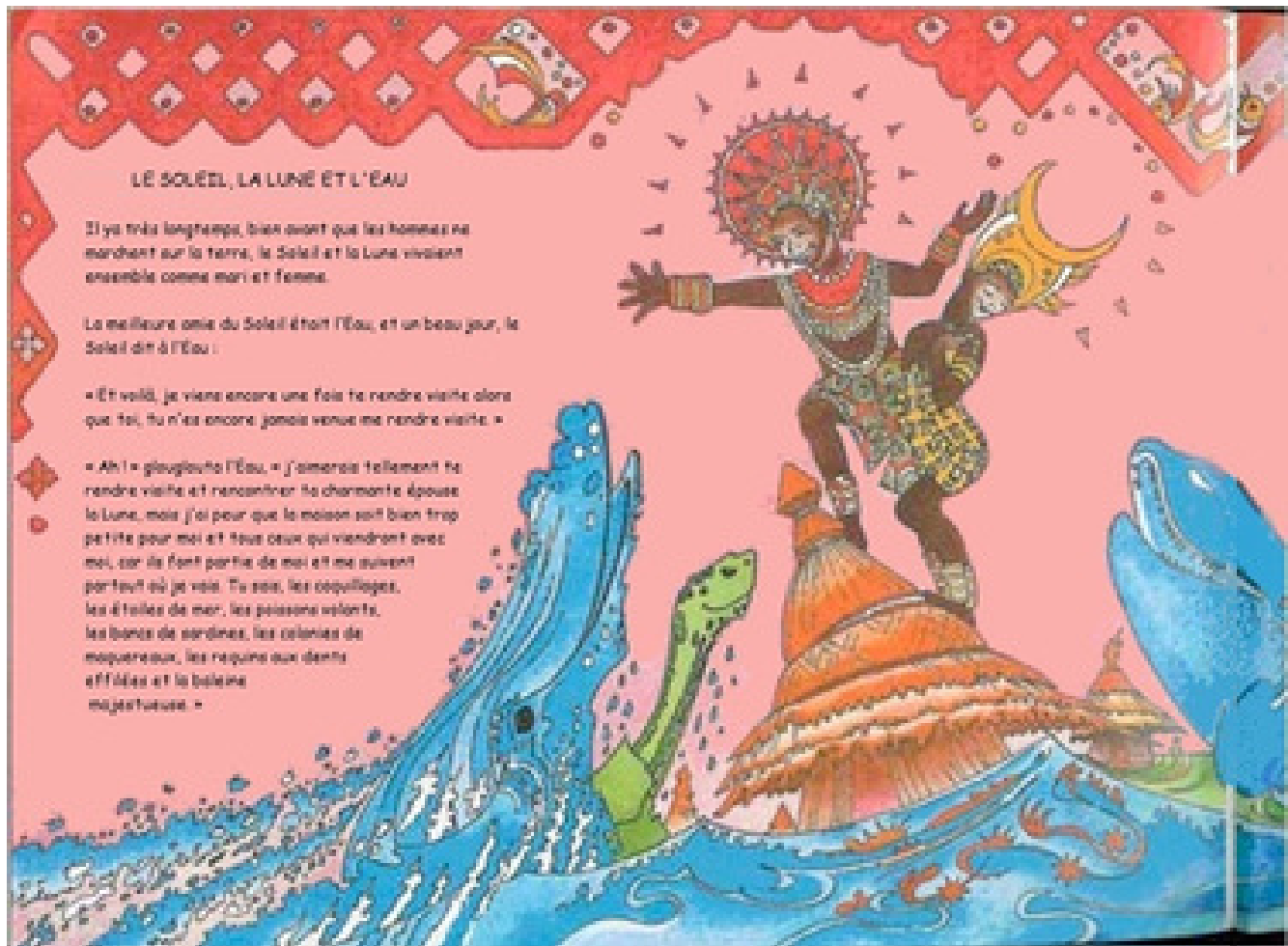
RÉPONSES au questionnaire jour et nuit

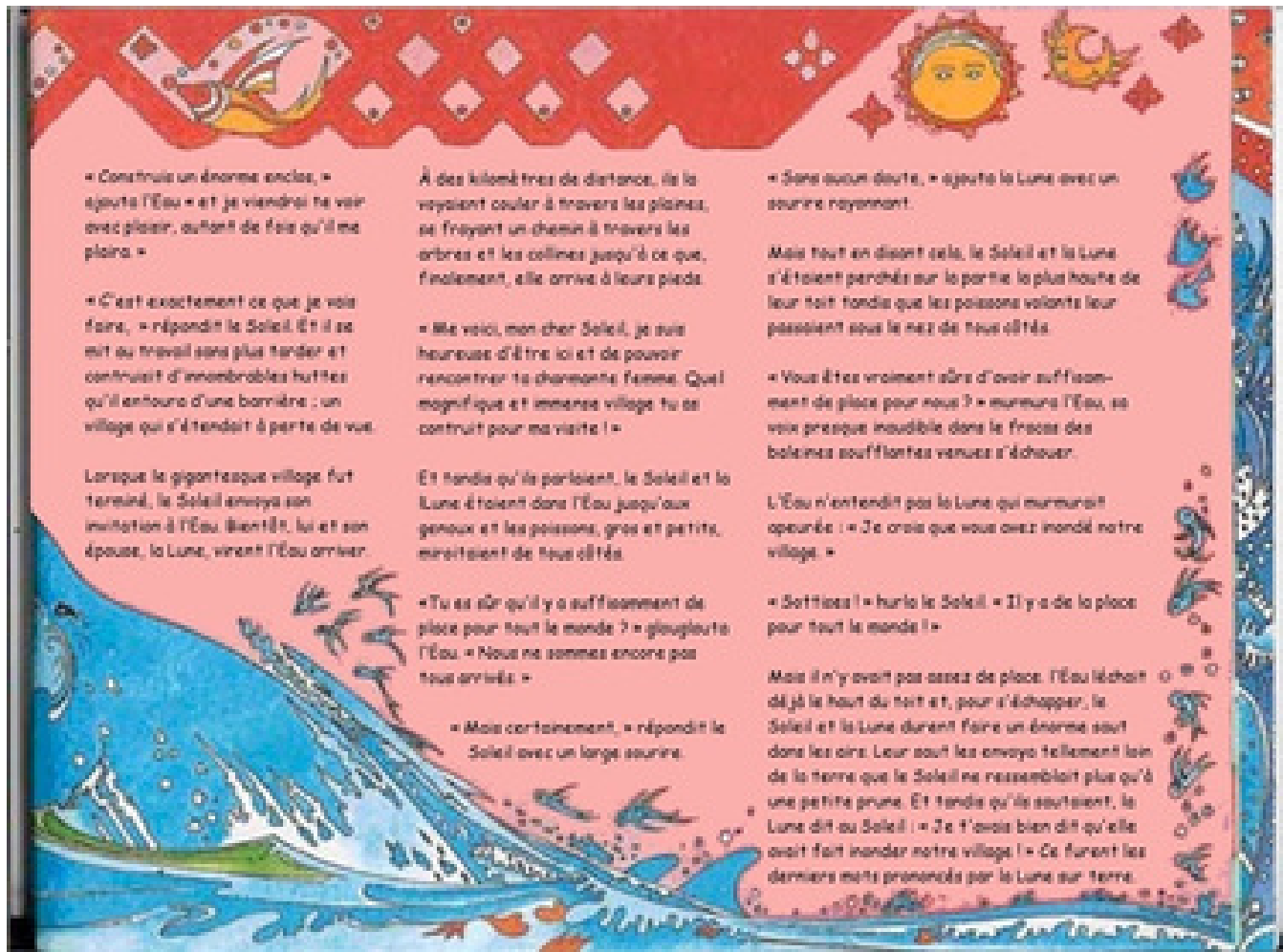
1. Faux
2. Faux
3. Faux
4. Faux
5. Vrai
6. Vrai
7. Faux
8. Vrai
9. Faux
10. Vrai
11. Faux
12. Vrai
13. Faux
14. Faux

Ressource 3 : Le Soleil, la Lune et L'eau



Ressource de l'enseignant pour la préparation ou l'adaptation, à utiliser avec les élèves





Le Soleil, la Lune et l'Eau,

Conte nigérian

Source: Nevin T Fire's Wild Dance, 1995

Ressource 4 : La lune en relation avec la terre et le soleil – Informations destinées à l'enseignant



Informations sur le contexte/la connaissance du sujet, pour l'enseignant

La lune est une planète sphérique qui est éclairée par le soleil et réfléchit une partie de sa lumière. Mais où se trouve la lune par rapport au soleil et à la terre, et comment se déplace-t-elle ?

Nous savons que :

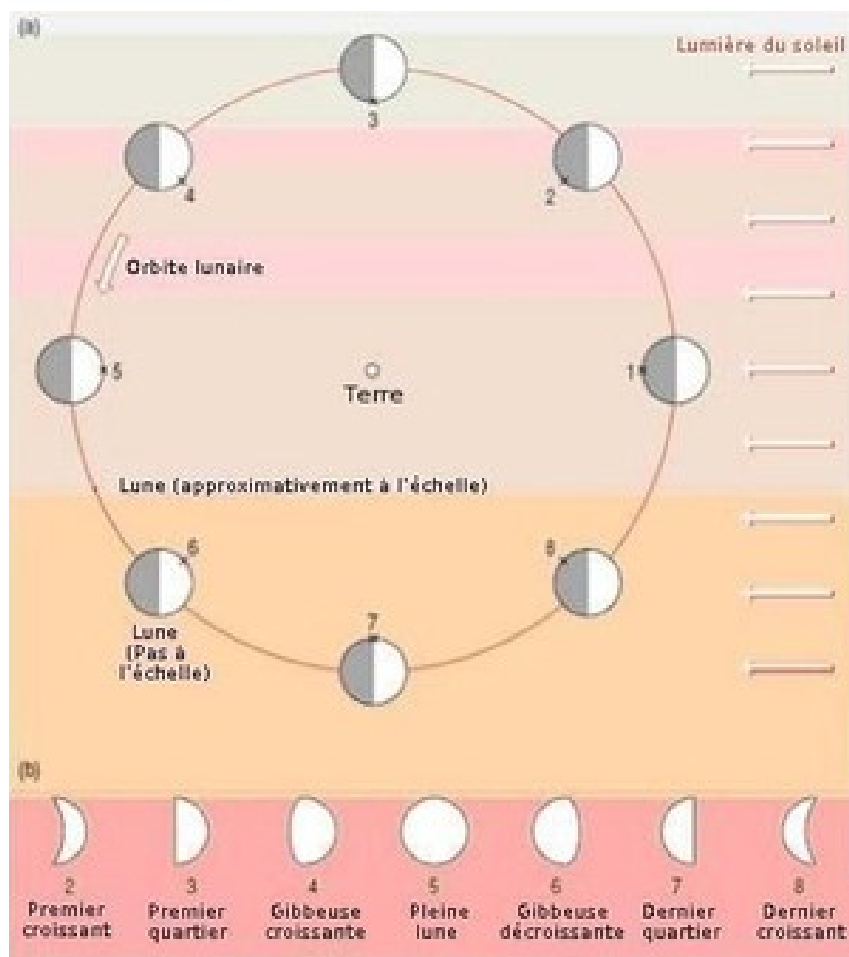
- la lune est visible à différents moments de la journée ou de la nuit
- le moment pendant lequel on voit la lune est étroitement lié à la forme et la taille de sa partie éclairée (phases)
- la lune est beaucoup moins brillante que le soleil et émet une quantité de chaleur négligeable
- le cycle complet des phases de la lune est d'environ 29,5 jours solaires
- la lune est visible, à différents moments de chaque jour solaire (dans la mesure où elle n'est pas cachée par les nuages)
- la lune montre toujours la même face à la terre
- la lune a toujours la même taille apparente
- la taille apparente de la lune est à peu près identique à celle du soleil
- les éclipses de lune se produisent relativement rarement (pas plus de deux fois par an).

Commentaire

Le schéma de la page suivante vous aidera à comprendre le déplacement de la lune autour de la terre. Il montre comment on voit des quartiers de lune de tailles différentes aux différentes étapes de son orbite. Il montre comment les phases de la lune résultent de son orbite autour de la terre. Le temps entre les occurrences de la même phase (c'est-à-dire la pleine lune) est de 29,5 jours en moyenne.

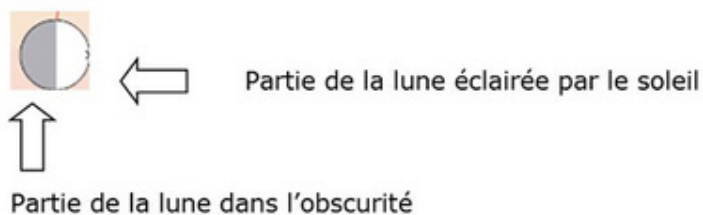
Vous verrez que la lune présente toujours sa même face à la terre : la lune tourne sur son axe en même temps qu'elle gravite autour de la terre, et dans la même direction. En outre, chaque fois que vous voyez la pleine lune, tous les gens qui se trouvent du même côté de la terre la voient aussi. Cela s'applique à la nouvelle lune ainsi qu'à toutes les autres phases de la lune.

Remarque : Vous devez inverser l'ordre du schéma pour l'hémisphère sud.



Une personne sur terre voit ce qui se passe de l'intérieur du cercle

Lune numéro 1 = nouvelle lune



Grille d'observation dans laquelle les élèves notent la forme de la lune

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine 1							
Semaine 2							
Semaine 3							
Semaine 4							
Semaine 5							

Liens internet utiles

Si vous avez la possibilité d'accéder à internet, les liens ci-dessous proposent d'excellentes animations de la rotation de la lune.

<http://subaru2.univ-lemans.fr/enseignements/physique/02/divers/phaselune.html>

<http://www.youtube.com/watch?v=mLLTLy7QEQ>

<http://www.youtube.com/watch?v=8qhHbtwTonY&feature=related>

Emprunté à: Jane Devereux, Primary Science, Developing Subject Knowledge

Ressource 5 : Système solaire – faits et schéma



Ressource de l'enseignant pour la préparation ou l'adaptation, à utiliser avec les

	Rotation axiale	Temps en orbite	Diamètre en km	Distance du soleil en Millions de km	Gravité (Terre =1)	Masse (Terre =1)	Densité (Eau =1)
 Mercure 	56 jours	88 jours	4,878	57.9	0.38	0.555	5.4
De nombreux cratères à la surface font ressembler Mercure à la lune. Dans la mesure où il n'y a pas d'atmosphère pour garantir une stabilité des températures, elle chute de 425° C à midi à 180° C avant l'aube. Elle est constituée de rochers et il n'y a pas d'eau.							
 Vénus 	243 jours	225 jours	12,103	108.2	0.9	0.81	5.2
Les nuages blancs nous empêchent de voir la surface mais c'est ce qui en fait la plus brillante des planètes dans le ciel. On l'appelle parfois l'étoile du berger. Elle est constituée de rochers et elle est très chaude avec une atmosphère faite de dioxyde de carbone (CO ₂).							
 Terre 	23 h 56 m	365,25 jours	12,756	149.6	1	1	5.5
Les deux tiers de la surface de la terre sont recouverts d'eau, ce qui lui donne sa couleur bleue. C'est la seule planète que l'on connaisse sur laquelle il puisse y avoir de la vie. Son atmosphère contient de l'oxygène.							
 Mars 	23 h 37 m	687 jours	6,786	227.9	0.38	0.11	3.9
C'est la quatrième planète à partir du soleil et on l'appelle communément la planète rouge. Les rochers, la terre et le ciel ont une teinte rouge ou rosée.							
 Jupiter 	9 h 50 m	11,86 ans	142,984	778	2.6	318	1.3
L'atmosphère apparaît comme rayé avec un énorme point rouge. C'est un gigantesque ballon d'hydrogène et d'hélium.							

élèves

	Rotation axiale	Temps en orbite	Diamètre en km	Distance du soleil en Millions de km	Gravité (Terre =1)	Masse (Terre =1)	Densité (Eau =1)
Saturne	10 h 14 m	29,45 ans	120,536	1,426	0.9	95	0.7
Elle est entourée d'une rangée d'anneaux, causés par des millions de particules de glace, de poussière et de rochers qui l'entourent. Un autre géant d'hydrogène et d'hélium.							
Uranus	10 h 49 m	84,01 ans	51,118	2,871	0.8	15	1.3
Elle apparaît d'une couleur bleu-vert à cause du gaz méthane qui réfléchit le soleil. Elle comporte un petit système d'anneaux et a un axe de rotation à angles droits par rapport aux autres planètes. Une autre géante gazeuse.							
Neptune	15 h 40 m	165,79 ans	49,528	4,497	1.1	17	1.6
Elle apparaît bleutée et comporte un petit système d'anneaux. On l'appelle parfois la jumelle d'Uranus. La dernière géante gazeuse.							
Pluton	16 h	248,43 ans	2,284	5,913	0.04	0.002	2
Elle est principalement constituée de rochers et de glace. <Elle a trois lunes - Charon, Nix et Hydra. Le 26 août 2006, l'Union Internationale d'Astronomie a défini le terme « planète » pour la première fois. Cette définition a exclu Pluton, qui a été par conséquent ajoutée à la liste des planètes mineures.							

Emprunté à: Jane Devereux, *Primary Science, Developing Subject Knowledge*

[Retour à la page Sciences](#)

