

La carte animée

Cycle 3

Une séquence du projet *Esprit scientifique, Esprit critique – Tome 1*

Résumé

L'objectif de la séquence est de réfléchir à la notion de modèle en sciences et de faire le lien avec notre façon de raisonner dans notre vie quotidienne. La séquence doit permettre de comprendre que l'observation ne suffit pas toujours pour approcher le fonctionnement d'un objet et qu'il faut construire un modèle que l'on pourra manipuler, et sur lequel on pourra faire des actions et observer des réactions. En amont de la séance, l'enseignant prépare un exemplaire de carte animée, de préférence de grand format, selon le modèle fourni. Ensuite, les élèves découvrent cet objet mystérieux. Ils mobilisent du vocabulaire pour en faire une description, puis émettent des hypothèses sur sa structure interne et la façon dont il peut fonctionner. Ensuite, les élèves fabriquent un modèle de carte animée et cherchent à obtenir les mêmes réactions que celles observées sur « l'objet mystérieux » de l'activité 1. Ils réfléchissent à la notion de modèle en sciences et font le lien avec notre façon de raisonner dans notre vie quotidienne. Le message principal à retenir est le suivant : parfois, on ne peut pas comprendre le fonctionnement d'un objet juste en l'observant. Dans ce cas, on peut fabriquer un modèle : un objet que l'on pourra manipuler et dont on pourra observer les réactions, en se disant qu'il réagit de la même façon que notre objet mystérieux. Une fiche d'évaluation permet de vérifier la capacité des élèves à remobiliser les compétences travaillées.

BLOC 2 : EXPLIQUER	À partir du Cycle 3
Séquence 5 : La carte animée	2 activités
Objectif : Réfléchir à la notion de modèle en science, et faire le lien avec notre façon de raisonner dans notre vie quotidienne.	
Savoir-faire : Modéliser, expliquer, prédire – Niveau 1 : Modéliser à l'aide d'une maquette	
Enseignements / Disciplines engagé(e)s : Questionner le monde, Français	
Notions disciplinaires : Matière, mouvement, énergie, information : Observer et décrire différents types de mouvements, Décrire un mouvement et identifier les différences entre mouvements circulaire ou rectiligne. Transmission et transformation de mouvement.	
Compétences associées : Pratiquer une démarche d'investigation : savoir observer, questionner - Justification rationnelle – Résolution de problèmes – Capacité à coopérer – Engagement – Formation du jugement – Pratiques technologiques.	

Note pédagogique

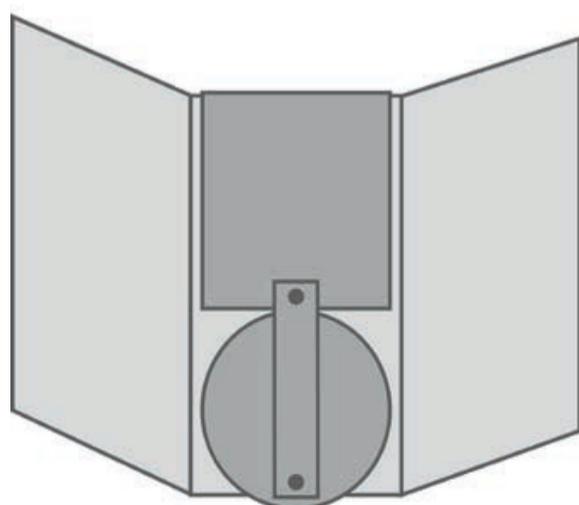
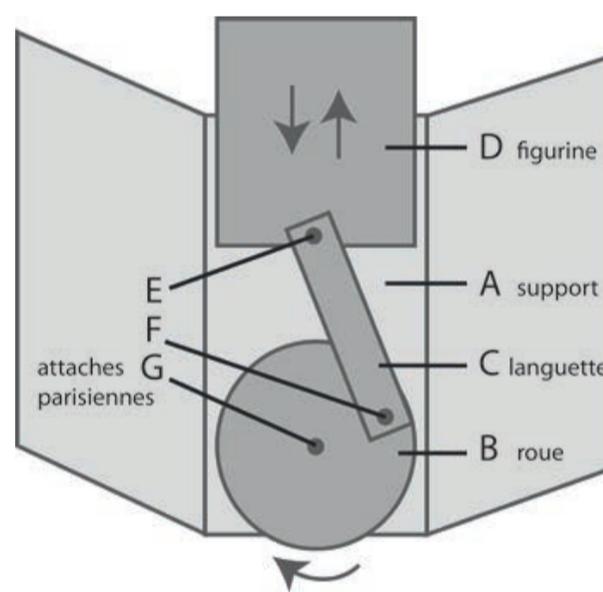
Cette séquence propose la fabrication d'une carte animée, qui est fréquemment intégrée par les enseignants dans un projet d'art plastique visant à confectionner des cartes pour un événement donné, par exemple une fête dans l'année, ou un cadeau à destination des parents.

Préparation / en amont des activités

En amont de la séance, l'enseignant prépare un exemplaire de carte animée, de préférence de grand format, selon le modèle ci-contre.

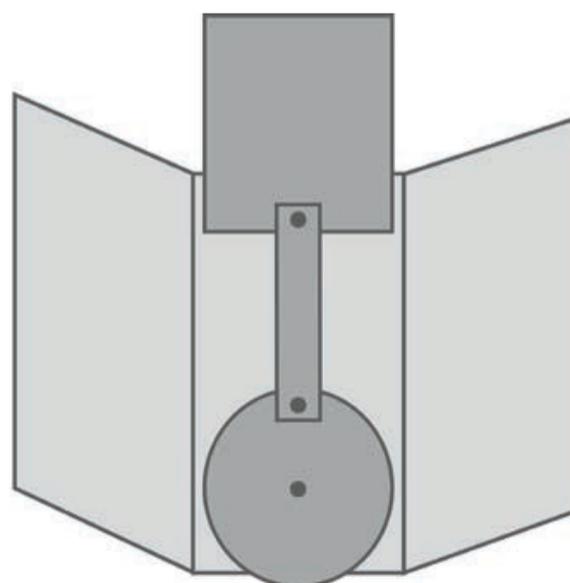
Bien veiller à ce que le mécanisme intérieur ne soit pas visible de l'extérieur en regardant ou en manipulant l'objet. Sur le carton D (la « figurine »), tracer un simple rond rouge.

Alternativement, acheter une carte fonctionnant sur ce principe, dans le commerce.



A) Position basse

La figurine doit rentrer complètement dans la carte



B) Position haute

La partie apparente de la figurine doit être décorée

Notes pour la fabrication

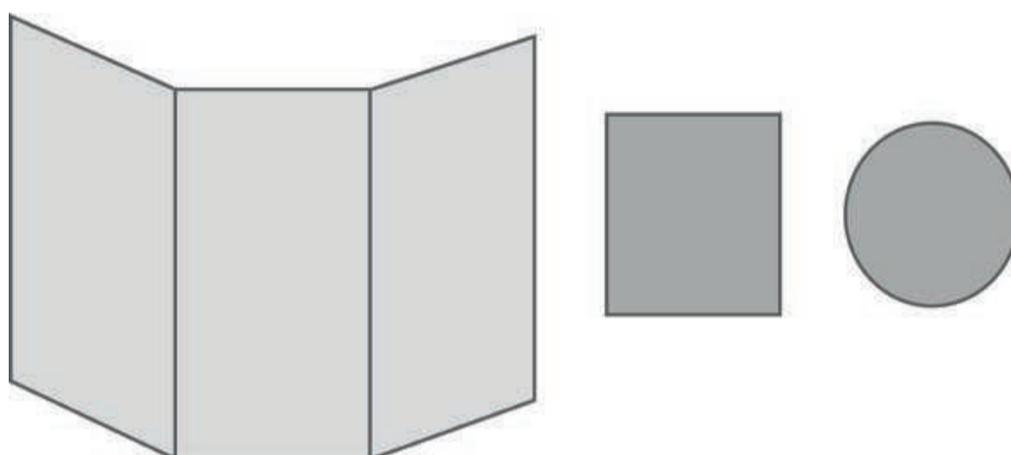
- La largeur de la « figurine » et le diamètre de la « roue » sont égaux. Cette longueur sera un tout petit peu inférieure au tiers de la largeur totale du carton utilisé pour la carte, afin de bien coulisser à l'intérieur de l'objet.
- Quand la languette est en position basse (schéma A), la « figurine » doit être complètement rentrée dans la carte. Quand la languette est en position haute (schéma B), la figurine doit être complètement sortie. Pour que le mouvement de la figurine soit rectiligne, il faut que la cette dernière soit guidée (ici par les deux plis du support). En l'absence de guide, elle se met « en travers ».

Préparer également, pour chaque élève ou chaque groupe d'élèves (en fonction de la modalité de travail envisagée) une feuille de carton léger, par exemple une ancienne couverture de cahier ou un bristol coupé en deux dans le

sens de la longueur puis plié en 3, qui sera la base de la carte. Préparer également une carte « figurine » (D) d'une largeur égale au tiers de celle de la feuille bristol, et un disque de diamètre équivalent (la « roue »).

Toute la classe doit avoir la même base de carte, de disque et la même

« figurine » afin de faire gagner du temps, mais surtout afin de focaliser l'attention sur le mécanisme (le seul paramètre variant entre les différentes hypothèses testées sera le mécanisme). Le seul élément à ne pas fournir aux élèves est la languette (C).



Activité 1 : Comment fonctionne cet objet mystérieux ?

Objectif général: Utiliser ses sens pour appréhender un objet. Mobiliser du vocabulaire pour le décrire. Se figurer sa structure et la façon dont il pourrait fonctionner.

Résumé	
Déroulé et modalités	Les élèves découvrent un objet mystérieux, par les sens. Ils mobilisent du vocabulaire pour en faire une description (phase 1) puis émettent des hypothèses sur sa structure interne et la façon dont il peut fonctionner (phase 2).
Durée	1h
Matériel	La carte animée préparée au préalable par l'enseignant, de quoi écrire et/ou dessiner.
Message à emporter	
Pour bien décrire un objet et expliquer son fonctionnement, il faut utiliser un vocabulaire précis. Si on n'a pas accès à l'intérieur de l'objet, on peut émettre des hypothèses sur la façon dont il est fait et sur son fonctionnement.	

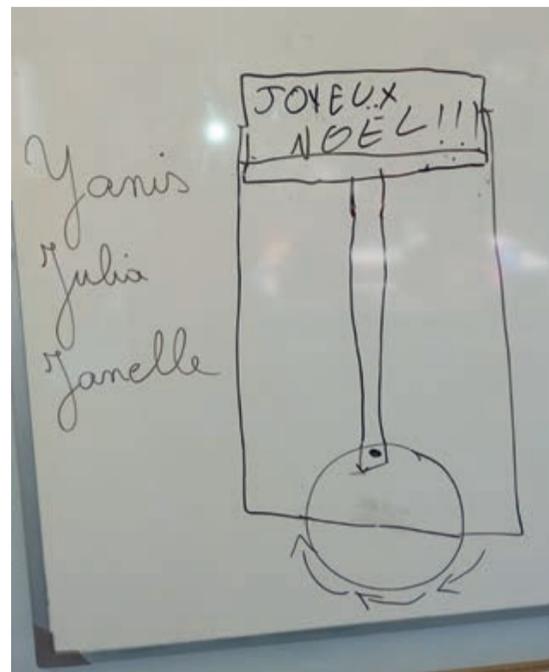
Déroulé possible

Phase 1: Décrire l'objet et son fonctionnement (environ 30 min)

Objectif: Utiliser ses sens pour appréhender un objet. Mobiliser du vocabulaire pour le décrire.

Annoncer aux élèves qu'ils vont découvrir un objet mystérieux. Révéler la carte animée (sans prononcer ce nom) et en faire la démonstration.

A l'écrit ou à l'oral (il peut être bénéfique de commencer par un écrit individuel), demander aux élèves de décrire la carte : elle est de forme rectangulaire, de couleur blanche, peut être faite en carton ou en papier, avec une sorte de disque dépassant en bas... Leur demander alors de décrire ce qu'ils observent : lorsque l'on tourne ce disque à la façon d'une molette (mouvement de rotation), un élément carré monte et descend dans la partie haute de la carte (mouvement de translation), faisant apparaître un rond rouge dessiné dessus.



Note pédagogique

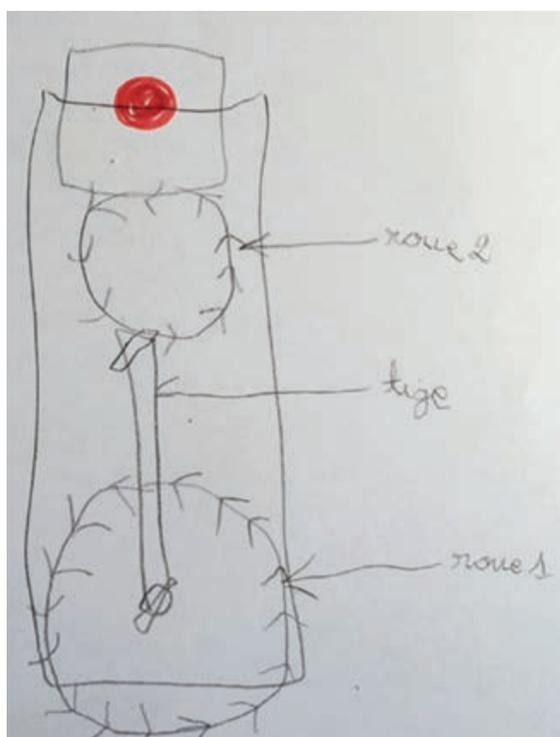
A l'écrit, cette phase de description de l'objet puis du phénomène observé lorsqu'on l'actionne est très intéressante car elle permet de comparer les différents types d'écrits mis en œuvre par la classe : textes, énumérations, schémas... Les supports produits peuvent être analysés pour faire le lien entre la science et le langage : ils mettent en évidence la diversité des moyens que nous utilisons pour nous faire comprendre à l'écrit, mais aussi la nécessité de s'accorder sur un vocabulaire précis pour pouvoir se comprendre. C'est à ce moment que la classe pourra s'accorder sur les mots « roue », « figurine » et « carte », par exemple.



Phase 2: Émettre des hypothèses permettant d'expliquer le fonctionnement de l'objet

Objectif: Se figurer la structure de l'objet et la façon dont il pourrait fonctionner.

Mettre la classe au défi de comprendre le fonctionnement de cet objet. Par groupes, les élèves réfléchissent. Que se passe-t-il à l'intérieur, pour que quelque chose qu'on fait tourner (mouvement de rotation)

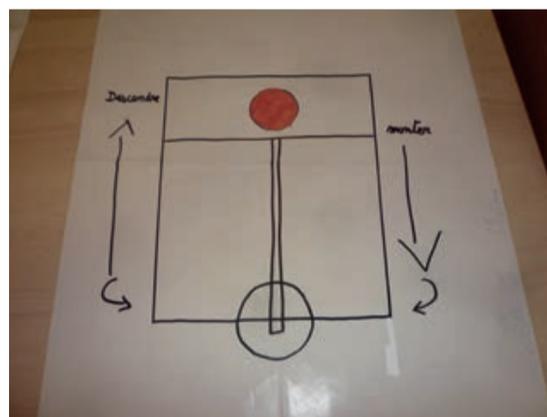
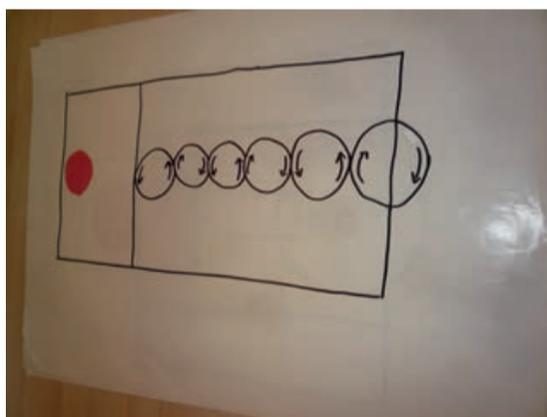
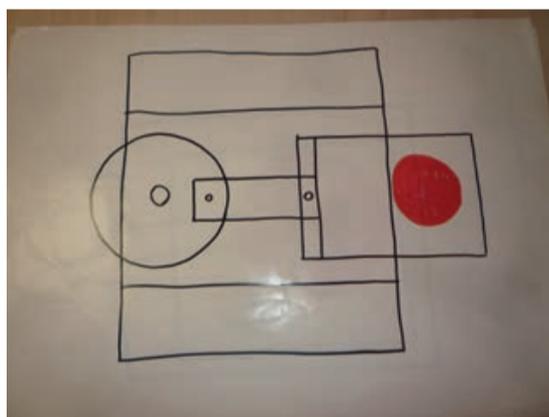
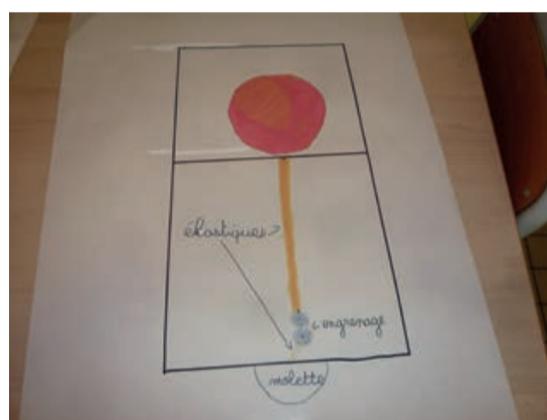
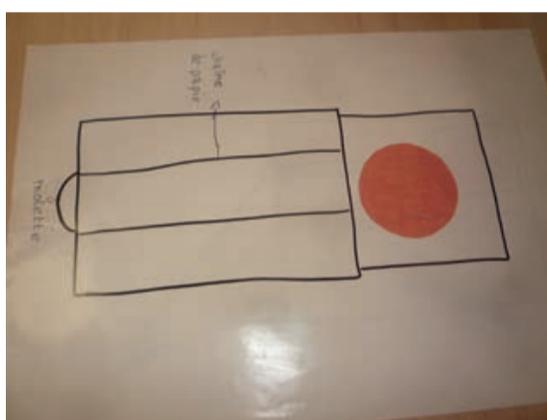
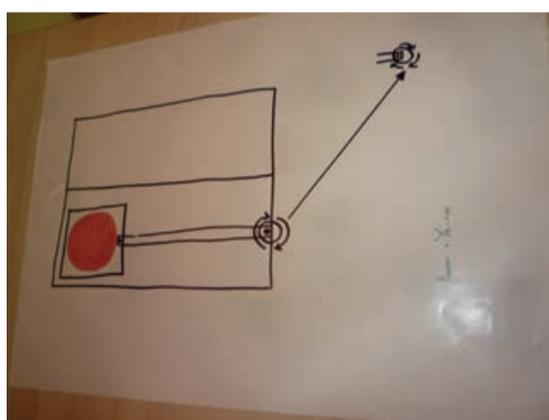


donne lieu à un mouvement de translation (alternativement de bas en haut et de haut en bas), à l'autre extrémité de la carte? Les élèves travaillent en autonomie (l'enseignant fait de nouveau la démonstration de la carte animée en cas de besoin). Chaque groupe peut avoir plusieurs hypothèses. Alors, chaque groupe désigne un porte-parole et les idées de toute la classe sont mises en commun. Pour ce faire, la réalisation d'affiches est possible, ou l'utilisation des ardoises.

Au cours de cette mise en commun, les idées sont toutes reconsidérées et certaines seront peut-être écartées. Des idées nouvelles germeront peut-être également. Plusieurs hypothèses persistent généralement à la fin.

Préciser à la classe que la carte ne sera pas ouverte pour observer ce qui se passe à l'intérieur, et qu'il faudra donc valider ou infirmer

les hypothèses des différents groupes par un autre moyen qu'en allant simplement regarder à l'intérieur de l'objet d'origine. La nécessité de construire des modèles, sur la base des idées des différents groupes, s'impose.



Note pédagogique

Si l'enseignant souhaite mettre en place une différenciation pour les élèves en difficulté, il pourra :

- Proposer un glossaire pour aider à la description de la carte et de son fonctionnement.
- Inciter les élèves à faire appel au toucher pour sentir l'attache parisienne supplémentaire cachée.

Activité 2 : Modéliser l'objet mystérieux

Objectif général : Comprendre que l'observation ne suffit pas toujours pour approcher le fonctionnement d'un objet et qu'il faut construire un modèle que l'on pourra manipuler, sur lequel on pourra faire des actions et observer des réactions.

Résumé

Déroulé et modalités	Les élèves fabriquent un modèle de carte animée (phase 1) et cherchent à obtenir les mêmes réactions que celles observées sur « l'objet mystérieux » de l'activité 1 (phase 2). Ils réfléchissent à la notion de modèle en science, et font le lien avec notre façon de raisonner dans notre vie quotidienne (phase 3).
Durée	1 h 30
Matériel	Les éléments cartonnés préparés par l'enseignant en amont de la séance, une assez large gamme de matériel possible, pour la fabrication du modèle, par exemple : papier, carton / bristol, ressorts, agrafeuse, trombones, attaches parisiennes, élastiques, punaises, ficelle, scotch, fil de fer, perceuse, bâtons de glaces et de quoi les percer (clou et marteau, par exemple), cure-dents, règle, ciseaux, compas, bâton de colle, etc.

Message à emporter

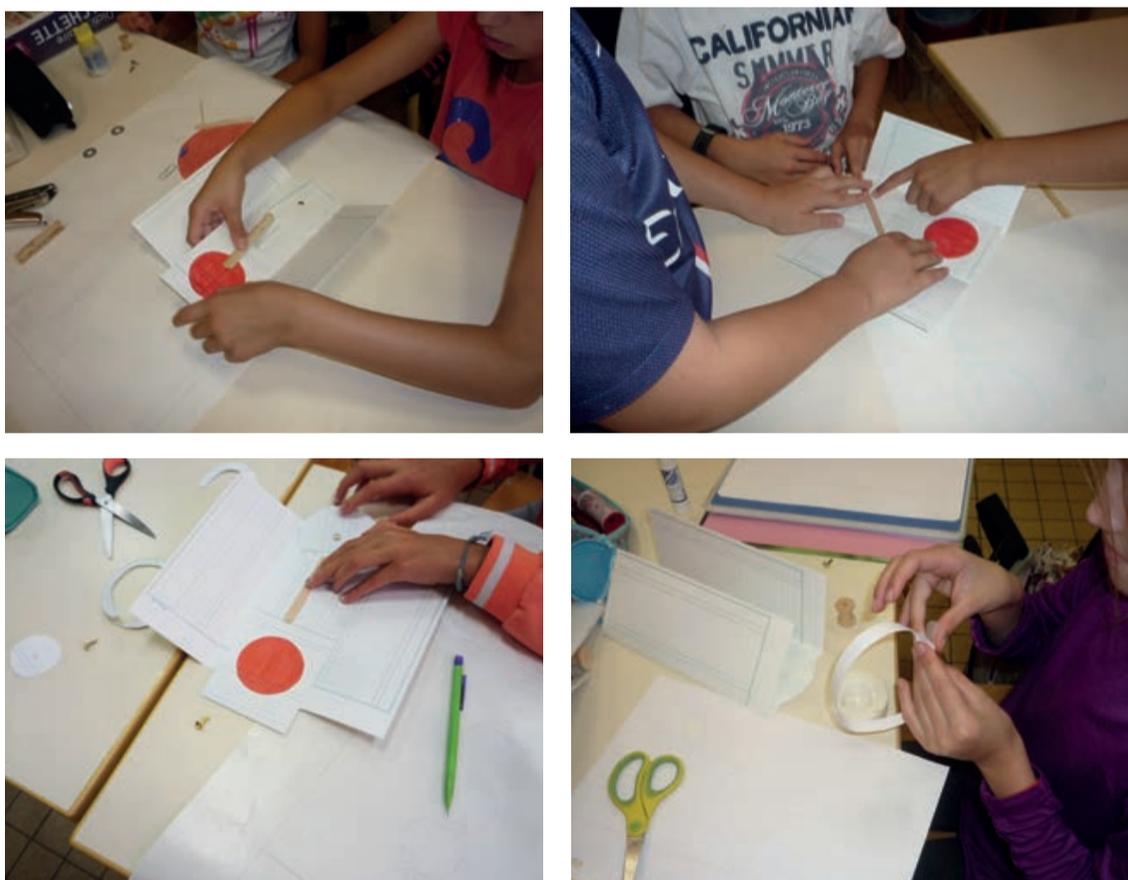
Parfois, on ne peut pas comprendre le fonctionnement d'un objet, juste en l'observant. Dans ce cas, on peut fabriquer un modèle : un objet que l'on pourra manipuler et dont on pourra observer les réactions en se disant qu'il réagit de la même façon que notre objet mystérieux.

Phase 1 : Fabrication des modèles (environ 30 min)

Objectif : Comprendre que l'observation ne suffit pas toujours pour approcher le fonctionnement d'un objet et qu'il faut construire un modèle que l'on pourra manipuler.

Distribuer à chaque groupe le matériel de base pour la fabrication de la carte (feuille pliée en 3, « roue » et « figurine »), puis dévoiler le matériel mis à disposition de la classe. Sur la base de leurs

idées préalables, les élèves vont procéder à la réalisation de leurs modèles, et voir s'ils se comportent comme l'objet d'origine, ou non. Chaque élève ou groupe d'élèves reprend son schéma ou son texte et construit un modèle correspondant à sa proposition. Ce faisant, les élèves notent ce qu'ils ont fait



et ce qu'ils ont éventuellement modifié par rapport à ce qu'ils avaient initialement prévu, et pourquoi. Si un groupe avait plusieurs idées et si le temps le permet, proposer de réaliser les deux modèles.

Phase 2 : Comparaison des modèles, avec l'objet original et entre eux (environ 30 min)

Objectif : Manipuler le modèle, comprendre qu'on peut y apposer des actions et observer des réactions nous aidant à mieux comprendre l'original.

Après 20 à 30 minutes, arrêter le temps de manipulation et organiser une discussion collective. Il apparaît que les seuls modèles capables de produire en sortie un mouvement de translation alternatif (comme sur l'objet d'origine) sont ceux impliquant une languette rigide mais articulée reliant le disque à la figurine. Faire discuter la classe quant aux difficultés rencontrées : comment assembler différentes épaisseurs, comment empêcher que les éléments ne bougent sur leur axe ou se bloquent, comment faire pour que la « figurine » ne sorte pas complètement de la carte (influence de la longueur de la languette si cette solution est explorée)...

Éventuellement, des solutions sont envisagées collectivement. Du temps est alors de nouveau laissé pour modifier les modèles. Finalement, déclarer la construction des modèles close (les élèves pourraient être tentés de sans cesse chercher à améliorer leur modèle, et ainsi n'avoir jamais totalement terminé).

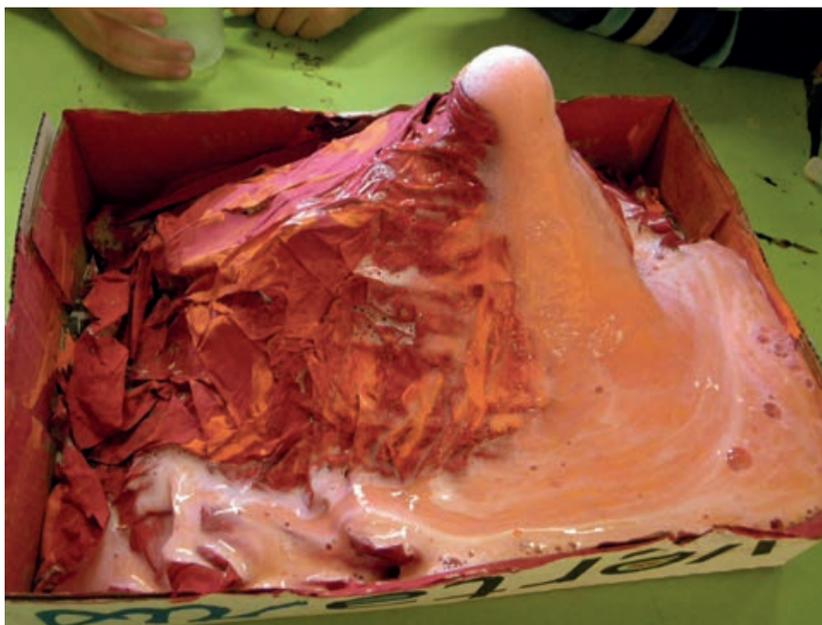
Conclusion générale

Au cours d'un temps de discussion collective, l'enseignant demande aux élèves de comparer leur modèle avec la carte originale : le mouvement obtenu est-il le même ? A-t-on réussi à reproduire exactement la carte d'origine ? Pourrait-on aller plus loin sans ouvrir cette dernière ?

La classe réfléchit alors à la notion de modèle. L'enseignant met l'accent sur le fait qu'un modèle est un objet qui se comporte le plus possible comme l'objet original. Il arrive en effet très fréquemment en sciences que l'on ne puisse pas observer un phénomène directement et que l'on soit obligé de passer par la conception et la réalisation de modèles.

L'enseignant fera remarquer à la classe que la conception de tels modèles requiert de l'imagination et de la créativité : ce sont des vertus indispensables à la pratique de la science.

Il sera possible de chercher avec les élèves des exemples dans leur vécu de classe, par exemple lors de précédentes séances sur les volcans (modélisations d'éruptions ou travail sur la viscosité des liquides) ou en astronomie (modèles du système solaire ou des phases de la Lune, par exemple).



Enfin, faire éventuellement réfléchir les élèves sur les moments de leur vie quotidienne où ils réfléchissent un peu de la même façon.

Par exemple :

- « – Dans notre tête, on le fait quand on regarde un objet et qu'on essaye de s'imaginer comment ça marche.
- Quand on essaye de fabriquer un avion en papier qui vole vraiment.
- Quand on veut réparer quelque chose et qu'il manque une pièce : on essaye de la refaire soi-même pour qu'elle ressemble le plus possible et que l'objet remarche.
- Quand on goute un gâteau ou un plat et qu'on essaye de le refaire chez soi.
- Quand on essaye un feutre sur un bout de papier tout seul et si ça ne bave pas on écrit sur le beau carnet. »

Note pédagogique

A l'issue de l'activité, l'enseignant peut choisir d'ouvrir la carte d'origine pour révéler le mécanisme... ou bien de la laisser fermée et de ne pas révéler « la solution ». En sciences, lors de l'utilisation de modèles, on n'a le plus souvent pas les moyens de vérifier quelle est « la réponse ». On travaille seulement à s'approcher le plus possible du phénomène observé. Ne pas ouvrir la carte est plus frustrant pour les élèves, mais également plus riche d'apprentissages quant à cet aspect de la pratique scientifique.

Note scientifique

De façon fréquente, les scientifiques travaillent sur des objets impossibles à observer directement. C'est par exemple le cas pour les constituants de la matière à l'échelle infra microscopique ou pour les objets très éloignés, en astrophysique. Pour les étudier, ils conçoivent et réalisent des modèles : à partir de leurs propriétés connues, ils conçoivent des objets possédant des caractéristiques semblables. Le modèle doit réagir comme l'objet étudié, lorsqu'on le manipule. Sur ce modèle, on peut alors multiplier les tests, explorer ses réactions à de nouvelles actions, et vérifier des prédictions.

L'objet observé et le modèle, même s'ils se comportent au moins partiellement de manière identique, ne sont pas forcément totalement semblables. Un bon modèle est celui sur lequel il est possible de reproduire un ou plusieurs des comportements de l'objet étudié. De nos jours, beaucoup de modèles sont numériques, ce qui permet de les voir sous toutes leurs faces, de les faire bouger, de modifier plus facilement leurs états.

Prolongement éventuel

Ce travail peut être prolongé par un temps de formalisation quant aux notions de transmission et de transformation du mouvement, au programme du cycle 3. En effet, dans cette carte animée, on peut envisager le dispositif comme un système bielle-manivelle, dans lequel la roue (B) est la manivelle, la languette (C) est la bielle, et la « figurine » (D) est le piston. A ce niveau, l'enseignant peut choisir d'aller plus loin et de travailler les notions scientifiques sous-jacentes, au programme.

Enfin, la carte peut être décorée, dans le cadre d'un prolongement artistique.

Évaluation

Une fiche d'évaluation est fournie. Il s'agit, pour les élèves, d'entourer les images correspondant à des situations de modélisation.

Évaluation

Savoir-faire: Modéliser, expliquer, prédire (Niveau 1)

Compétence évaluée / objectif: Pratiquer une démarche d'investigation : savoir observer, questionner



Nom:

Consigne: entoure les images qui – à ton avis – représentent une situation de modélisation :

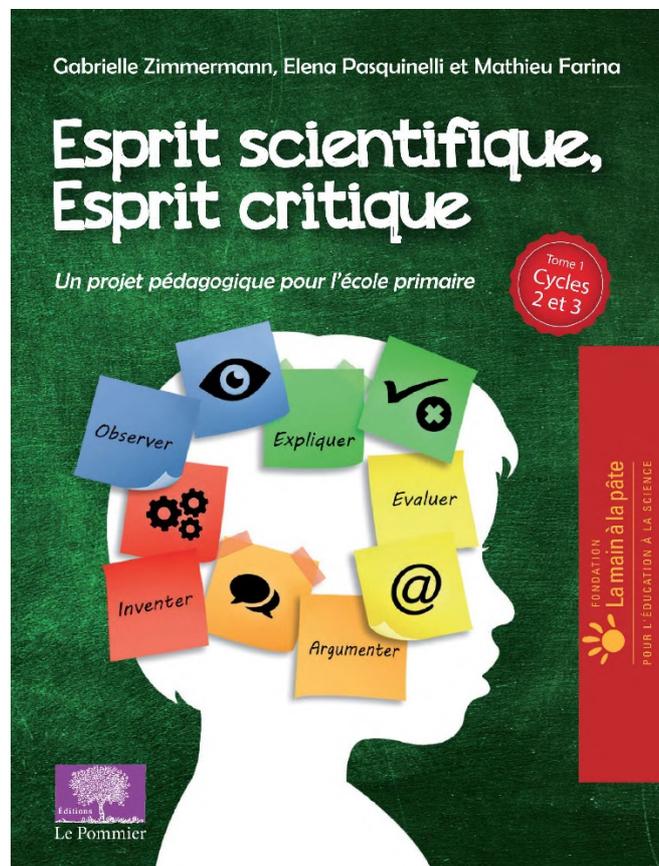


Nom:

Consigne: entoure les images qui – à ton avis – représentent une situation de modélisation :



Cette ressource est issue du projet thématique *Esprit scientifique, Esprit critique – Tome 1*, paru aux Éditions Le Pommier.



Retrouvez l'intégralité de ce projet sur : <https://www.fondation-lamap.org/projets-thematiques>.

Fondation *La main à la pâte*

43 rue de Rennes
75006 Paris
01 85 08 71 79
contact@fondation-lamap.org

Site : www.fondation-lamap.org

