

Fichier Sciences et Techniques

pour pratiquer les activités scientifiques
à l'école primaire

L'observation scientifique est toujours une observation polémique.

Elle confirme ou infirme une thèse antérieure, un schéma préalable, un plan d'observation.

Bachelard



Les enfants sont confrontés tous les jours, à la maison, dans la rue, à l'école aux phénomènes scientifiques les plus divers. Beaucoup ne sont pas pour eux directement compréhensibles, explicables. Pourtant, ils sont curieux de nature et les questions fusent à qui sait les entendre :

- Pourquoi l'avion ne tombe pas ?
- Pourquoi ça chauffe ?
- A quoi sert la chaîne du vélo ?
- Pourquoi l'aimant tient tout seul au tableau ?

Quelles réponses ?

Elles varient en fonction de l'environnement humain (adultes, enfants) et matériel (possibilité de faire ses expériences).

Ces réponses pourront leur convenir, même si elles sont fantaisistes ou inexactes : « le ciel est bleu, c'est la fée qui l'a peint... » ; ou, le plus

souvent, les laisser sur leur faim : « tu es trop petit, tu verras plus tard », « c'est comme ça ! ».

Deux dangers se profilent : l'enfant peut progressivement s'habituer au fait que « c'est comme ça », « c'est magique » ou perdre sa curiosité.

La classe est un lieu privilégié pour une première approche de certains concepts. Si les personnes (le maître en particulier) et les règles de fonctionnement le permettent, elle deviendra un lieu riche de questions... et d'éléments de réponses.

Dans un premier temps, il est important que chaque enfant fabrique, manipule, expérimente seul ou en petit groupe (2 ou 3) afin de se construire un vécu personnel qu'il pourra communiquer et échanger avec d'autres.

L'importance, la richesse du groupe classe sera alors un facteur dynamisant.

Les remarques, hypothèses, questions, confrontations d'idées, propositions d'explications, etc. affineront sa représentation mentale des notions scientifiques en référence à l'activité vécue.

Ces confrontations seront d'autant plus nombreuses et riches que les individus prendront l'habitude de s'exprimer, de s'écouter, de se respecter... bref, de **vivre ensemble**.

Nous sommes bien conscients de ne pas avoir, par la réalisation de ces fiches,

- effectué un tour d'horizon complet des possibilités scientifiques,
- permis aux enfants de s'appropriier totalement un univers aussi vaste.

Nos objectifs modestes seront satisfaits si des enfants, par le biais de cet outil, entrouvrent la porte de la **curiosité scientifique**.

Les objectifs du fichier

- Créer l'insolite pour susciter l'étonnement.
- Favoriser les découvertes dans le monde des objets, de la matière. Manipuler des outils, des matériaux. Se confronter à, agir sur...
- Encourager l'enfant à ne pas s'en remettre aux apparences.
- Permettre l'approche d'une démarche, le développement d'un esprit scientifique : observer des phénomènes, se poser des questions, proposer des essais de réponses, faire des choix et les expliquer.

Composition du fichier

Ce fichier est composé de 67 fiches activités et 5 fiches annexes : tableau des notions abordées, plan du fichier, démarche, liste du matériel, guide de construction, fiche gabarit.

Les treize séries

Les fiches activités proposent la fabrication d'un objet ou la réalisation d'une expérience qui pose question.

Elles sont regroupées en treize séries :

Matière - Énergie - Leviers, Moments - Réaction - Transmission des mouvements -



Dans les instructions officielles...

Objectifs et compétences à acquérir

... Le maître suscite toutes les occasions d'une découverte active du monde et de ses représentations et il veille à ce que les connaissances se forment tant par l'activité et son observation, que par la verbalisation de l'expérience et par son examen critique...

... L'enfant apprend à se représenter les savoirs qu'il rencontre ou construit... il apprend à dessiner, à produire des représentations schématiques, à construire des textes qui rendent compte de son activité...

L'enfant doit pouvoir :

- * utiliser des matériaux courants, des objets techniques simples, des techniques de fabrication élémentaires ;
- * utiliser des procédés empiriques pour faire fonctionner des mécanismes simples ;
- * faire des observations sur les propriétés des objets, des matières ;
- * observer, classer et comparer... les propriétés de quelques matériaux ;
- * se poser des questions, s'interroger ;
- * faire émerger un problème et le formuler correctement, proposer des solutions raisonnées ;
- * exprimer par écrit (texte, schéma, graphique...) les résultats d'observations, d'expériences, d'enquêtes ;
- * proposer la mise en œuvre des étapes caractéristiques de la démarche expérimentale :
 - concevoir et mettre en œuvre des montages (circuits électriques...)
 - isoler une variable et mettre en œuvre des expériences pertinentes (changements d'état de la matière...)
 - constater la nécessité de mesurer et savoir procéder à des mesures simples
 - présenter des résultats et les interpréter ;
- * proposer et mettre en œuvre les étapes caractéristiques de la démarche technologique :
 - élaborer un projet de fabrication et le réaliser
 - démonter, remonter et analyser les différents éléments d'un objet technique simple et caractériser leurs fonctions ;
- * argumenter et discuter une preuve.

Quelques thèmes

- * La matière et l'énergie : les états de l'eau, le cycle de l'eau, les mélanges et solutions, l'existence de l'air, l'utilisation du thermomètre, les sources et la production d'énergie ...
- * Les objets et les matériaux : l'utilisation d'objets techniques usuels, la fabrication de montages électriques, les leviers et balances, la transmission et la transformation des mouvements ...
- * Le ciel et la terre : le mouvement apparent du soleil, la lumière et l'ombre, la mesure du temps...

Équilibre - Chaleur - Magnétisme - Électricité - Ondes - Optique - Pression de l'air - Capillarité, tension superficielle.

(Voir page 20, le contenu détaillé de chaque série.)

L'ordre des séries, de même que celui des fiches, ne correspond pas à une programmation (on peut proposer la série D avant la C, ou la fiche A5 avant la A2, par exemple). Chaque série ne prétend pas faire le tour du sujet. De même, il n'est pas indispensable d'effectuer toutes les fiches.

D'autre part, il est souvent difficile, lors de cette première approche pour de jeunes

enfants, d'isoler les facteurs qui interviennent dans un phénomène physique. C'est pourquoi nous avons volontairement orienté notre travail sur une particularité. L'enseignant reste libre d'exploiter d'autres pistes.

Les mêmes propriétés peuvent se retrouver dans plusieurs séries. Par exemple, la « dilatation » est mise en évidence dans les séries Matière, Chaleur et Réaction.

Il est intéressant de retrouver certains phénomènes d'une série à l'autre. Certaines expériences deviennent des références : « C'est comme avec le ballon qui se dégonfle ! »

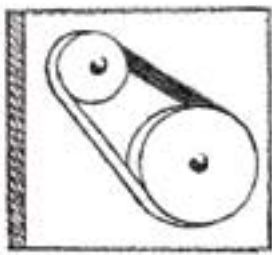
S. Pecqueur, CE1 (62)

Une fiche et les pages correspondantes du guide du maître

Une fiche (format A4)

- * *Au recto :*
 - un dessin de la réalisation finale,
 - la liste des outils et des matériaux nécessaires.

La courroie




Outillage

- une scie
- un marteau
- un crayon

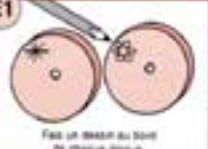
Matériel

- une planchette
- deux disques de bois percés
- des clous fins
- un élastique plat




* *Au verso :* les étapes de la réalisation.

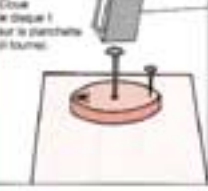
E1



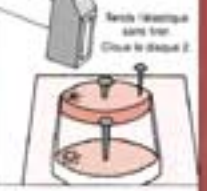
Fait un trou au bord de chaque disque.



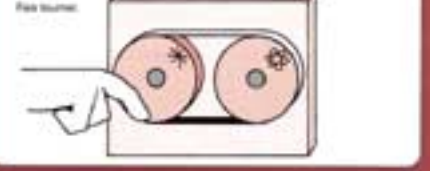
Fait un trou au bord du disque 1.



Cole le disque 1 sur la planchette et tourne.



Recule l'élastique sans tendre. Cole le disque 2.



Fait tourner.

Notes pour le maître : préparer les disques en suivant la fiche « Guide de construction ». On peut remplacer les disques de bois par des disques de liège. Veiller au bon choix de l'élastique. Aider l'enfant à placer le 2^e clou.

Le fichier est accompagné d'un guide du maître très détaillé de 80 pages.

Il est conçu pour être une aide à l'adulte qui n'est pas particulièrement spécialiste dans le domaine des sciences.

Il a pour but de sécuriser celui-ci en lui apportant le complément d'informations nécessaires au bon déroulement des ateliers scientifiques dans sa classe.

Chaque série de fiches est introduite par un rappel des concepts scientifiques mis en jeu (1, ci-contre), la présentation des objectifs et notions abordables, ainsi que la liste du matériel à rassembler (2, ci-dessous).

Ensuite, et pour chaque fiche, sont proposés des exemples de formulation, de schématisation, d'autres pistes de travail pour éventuellement prolonger la réflexion, des conseils au maître pour moduler son intervention (3, ci-dessous).

Série E



TRANSMISSION DES MOUVEMENTS

Pour transmettre des mouvements, nous pouvons utiliser :




Le frottement de deux surfaces l'une contre l'autre : courroie, cabestan...

Le contact de deux surfaces l'une contre l'autre : engrenage, plan incliné... Dans ce cas, le frottement est nuisible car il entraîne échauffement et usure ; pour diminuer ce frottement, le choix des matériaux est important. L'usage de lubrifiant (eau, savon, huiles, graisse...) est souvent nécessaire.

Des leviers ou d'autres machines simples :
 Les leviers transforment des mouvements de sens opposés (ciseaux, par exemple) ou de même sens (rame de bateau, casse-noix, pince à épiler...).


Les vis, treuils et poulies transforment des mouvements circulaires en mouvements rectilignes et réciproquement. La vis est un cas particulier de plan incliné.

1

2

Trois pages du guide du maître (format 17 x 24)

3

Sommaire des fiches

- E1 - La courroie
- E2 - La chaise
- E3 - Les engrenages
- E4 - La boîte
- E5 - Le cliquet

Exemples de notions exploitables

Modes de transmission d'un mouvement :

- par frottement : fiches 1 et 5
- par contact : fiches 2 et 3

Transformation d'un mouvement rotatif en mouvement linéaire : fiches 1, 2 et 4

Matériel à acheter	E1	E2
adhésif		X
brochette en bois		X
clous	Fls	P5
roule en tube		X
vermillon		X
élastique long	1	
ficelle		
perles		
Matériel à fabriquer		
disques de bois	2	2
Matériel à récupérer		
carton fort		
carton ondulé		X
planchettes	1	1
bancs		
tube plastique		
Outillage		
ciseaux		1
crayon	1	1
marteau	1	1
scie		
vis	1	1

E1 - La courroie

Phénomène mis en évidence :
 Transmission d'un mouvement grâce au frottement.

Observations :
 Quand on fait tourner une roue dans un sens, l'autre tourne dans le même sens. C'est à cause de l'élastique, il bouge. Il fait un rond. Il entraîne la deuxième roue.

Si la courroie n'est pas tendue, l'autre roue ne tourne pas.

Exemple de formulation :
 Le premier disque donne un mouvement à la courroie. La courroie transmet ce mouvement au second disque. Les deux disques tournent dans le même sens.

Exemple de schématisation :



Autres expériences, prolongements :
 Couper la courroie.
 Compter le nombre de tours de chaque disque.
 Changer le diamètre d'un des deux disques.

Part du maître :
 La scie-cloche permet de fabriquer des rondelles de bois parfaites. Il suffit de combler le trou central avec un morceau de cheville plastique de même diamètre que le trou.
 On peut remplacer les rondelles de bois par des rondelles de bouchon. Il faut veiller au bon choix de l'élastique et aider l'enfant à placer le deuxième clou.

Comment aborder les activités scientifiques en classe

Ce fichier est conçu pour que les enfants réalisent eux-mêmes les montages ou expériences proposés.

Au cycle II, une aide de la maîtresse (du maître) sera parfois nécessaire.

En revanche, au cycle III, les enfants doivent pouvoir travailler en autonomie complète.

Pour cela, il est nécessaire que les matériaux et outils soient préparés à l'avance. On peut, à cet effet, rassembler avec les enfants, au début de l'année, soit la totalité de ce qui sera indispensable au fonctionnement de cet atelier (s'aider de la fiche « liste des matériaux et outils »), soit le matériel nécessaire à la réalisation des fiches sélectionnées (choisies librement ou proposées par le maître).

La démarche

Le travail s'organise en plusieurs temps :

1. Réalisation individuelle et appropriation par l'enfant.
2. Communication au groupe.
3. Réflexion collective.
4. Formulation.
5. Schématisation.

1. Réalisation et appropriation par l'enfant

A. Découverte individuelle (ou en petit groupe): que va-t-on fabriquer ? quel matériel ? quels outils ? quelles étapes de réalisation ?

B. Construction : il est important de laisser les enfants tâtonner. Cependant, un petit coup de pouce est souvent nécessaire afin d'éviter l'échec. Le maître peut apporter quelques précisions utiles à la réussite et à la sécurité (voir l'encadré sur la fiche et le livret du maître).

C. L'utilisation, le jeu, vont permettre à l'enfant de faire sien l'objet, d'en acquérir une meilleure connaissance. Ils vont permettre

aussi l'émergence du questionnement. Il est d'ailleurs souvent intéressant de demander à l'enfant d'anticiper :

Que va-t-il se passer ? Que faut-il observer ?

On invitera les expérimentateurs à noter leurs observations sur une feuille de papier.

2. Communication au groupe

Les enfants présentent à leurs camarades leur réalisation. Ils rendent compte de leurs observations, expliquent ce qu'ils en ont déduit et les questions qu'ils se posent.

3. Réflexion collective

Le groupe sollicité émet des hypothèses, de nouvelles questions, propose des contre-exemples ou d'autres explications.

Un autre groupe peut être chargé de reproduire l'expérience afin de confronter ses résultats aux précédents.

De cette confrontation, peuvent naître de nouvelles propositions d'expérimentations permettant de vérifier les théories avancées.

4. Formulation

A ce stade, il est important d'amener les enfants à formuler eux-mêmes, de la manière la plus rigoureuse possible, la loi provisoire déduite de leurs expérimentations.

5. Schématisation

La schématisation est une étape indispensable vers la conceptualisation.

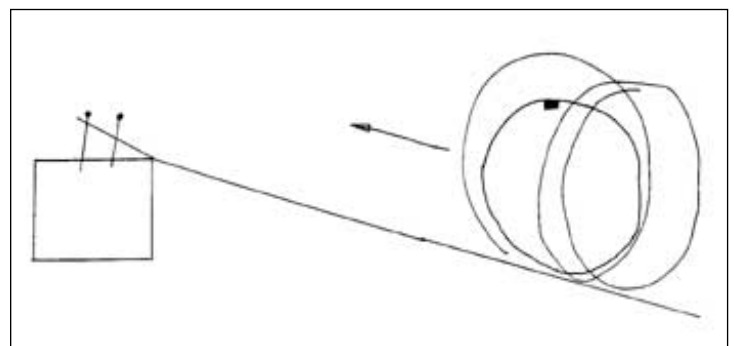
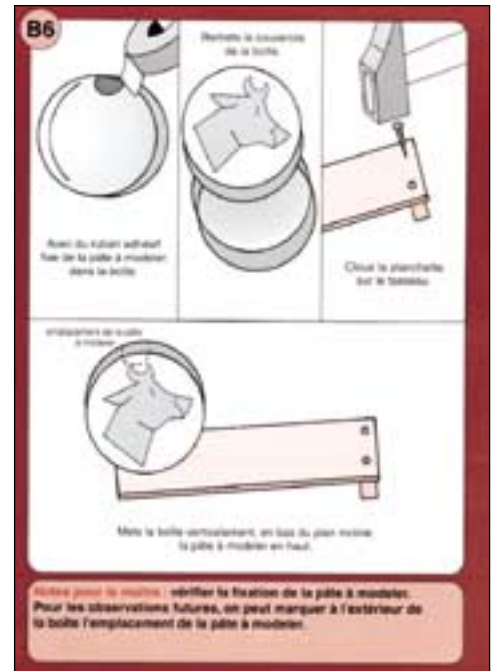
On va inciter les enfants à extraire l'essentiel de leurs conclusions à l'aide d'un dessin simple et explicite.

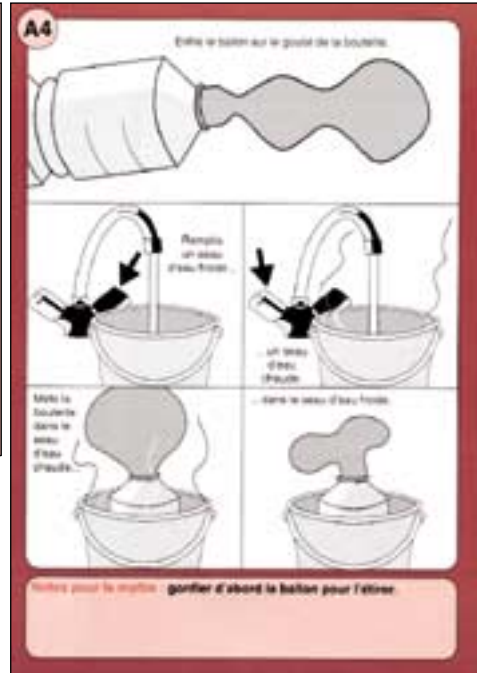
Voir ci-contre, à propos de la fiche B6, *La boîte truquée* (série Énergie). Voir également le schéma p. 20.

*A propos de communication au groupe :
L'exposition-ateliers*

La phase de présentation au groupe ne m'a pas paru performante, car tous les enfants n'ont pas exprimé leur point de vue, les leaders prenant trop la parole. Une situation de présentation du genre « visite d'exposition-ateliers » serait peut être plus profitable. Je m'explique : les réalisations seraient présentées sur un même temps (une heure environ), les « visiteurs » devant aller observer, noter leurs remarques à chaque atelier. La mise en commun, au niveau de la classe, ne venant qu'après cette étape.

M.-J. Couvet, CE2 (95)





Réalisation de la fiche « gonflé, dégonflé » (fiche A4, série Matière)

Lorsque Xavier trempe la bouteille dans le seau d'eau chaude, le ballon se gonfle, lorsqu'il la trempe dans le seau d'eau froide, le ballon se dégonfle ! Il se gonfle et se dégonfle plus vite sur la petite bouteille. Tentative d'explication d'un enfant (celui-ci a sans doute à l'esprit le travail documentaire que la classe vient d'effectuer sur les phénomènes météorologiques, travail sollicité par J Magazine) : c'est la vapeur d'eau qui gonfle le ballon.

Comment vérifier cette hypothèse ?

Les enfants ont appris à mettre en évidence la vapeur d'eau à l'aide d'une vitre froide (buée). Nous programmons pour la rentrée de janvier, de refaire l'expérience avec une bouteille « vide », une bouteille contenant un peu d'eau, une bouteille pleine d'eau.

Cette transposition dans le temps, non préméditée (les congés scolaires arrivent et nous avons encore des affaires urgentes à régler...) sera sans doute bénéfique : distanciation par rapport aux nombreux sujets abordés en fin de trimestre et mûrissement devant faciliter l'émergence de nouvelles hypothèses. Les nouvelles observations ne manqueront pas également d'apporter leur pierre dans la compréhension des phénomènes météorologiques abordés en parallèle : mouvement des masses d'air chaudes et froides, ascension de la vapeur d'eau, retombée de l'eau de pluie... à suivre donc.

M. Quendez, CLIS (02)

Xavier trempe la bouteille dans le seau d'eau chaude : le ballon se gonfle.
Il la trempe ensuite dans le seau d'eau froide : le ballon se dégonfle.

Une fiche-guide pour accompagner une activité

A partir des renseignements contenus dans le livret du maître, des collègues préparent parfois des fiches-guides qui sont fournies aux enfants en même temps que la fiche activité.

Collées dans le cahier de recherches, elles constituent une trace écrite de l'activité.

Ci-contre, réalisée par M. Léchohier (classe de CE1), une telle fiche : à la fois guide de préparation (questions 1, 2), d'accompagnement de l'expérience (questions 3, 4) et proposition d'ouverture (questions 5, 6).

Elle renvoie à la fiche E1 La courroie, série Transmission des mouvements (voir p. 20).

TRANSMISSION DES MOUVEMENTS : LA COURROIE

1) Lis la fiche technique :

2) Complète le tableau de commande pour obtenir le matériel et l'implémentation de la fiche.

Matériel et Outillage		Matériau	Outillage	Matériau	Outillage	Matériau	Outillage	Matériau	Outillage	Matériau	Outillage
rouleau											
rouleau											
rouleau											

3) Fais le montage à l'aide de la fiche technique

4) Que vois-tu quand tu fais tourner une roue ?

5) Choisis l'illustration. Que vois-tu quand tu fais tourner une roue ?

6) A quoi sert la courroie ?



Organisation des activités

Diverses formules sont possibles :

– dans le cadre d'ateliers décloisonnés au niveau d'un cycle ou de toute l'école, (...) nous avons utilisé le fichier dans le cadre d'un atelier scientifique décloisonné s'adressant à des CP et des CE1 de deux classes : séances d'une heure pour douze enfants, une fois par semaine.

V. Pabois (85)

– dans une seule classe, lors de plages de travail de groupes (ateliers).

Deux possibilités : toute la classe en ateliers scientifiques ou plusieurs ateliers différents (par exemple : arts plastiques, bricolage, lecture/jeux de sociétés, atelier science, etc.). Dans ce dernier cas, l'intérêt est de programmer des activités déjà connues des enfants – pouvant donc fonctionner dans une grande autonomie – et un atelier science, l'adulte étant ainsi plus disponible pour ce dernier.

Mise en place du fichier Sciences et Techniques dans une CLIS

La classe accueille dix enfants, la plupart en grande difficulté de lecture, assez peu productifs, aux rythmes de travail très lents.

Arrivée du fichier dans la classe.

Prise de possession par les enfants : chacun a lu quelques fiches, agréables surprises dans l'ensemble, c'est facile à lire, on comprend bien ce qu'il faut faire.

Les enfants se sont mis par deux pour choisir une fiche, chaque groupe dans une série différente.

Ils ont rassemblé le matériel nécessaire, ce qui n'était pas disponible immédiatement dans la classe a été rapporté de la maison ; dans certains groupes, on a fait appel à l'aide de tous pour trouver les derniers matériaux.

Les expérimentations ont ensuite commencé. Certaines ont été rapidement menées, d'autres sont encore en cours de réalisation.

Les enfants ont manipulé à l'intérieur de la classe et ont aussi montré aux autres enfants de l'école...

M. Quendez (02)

Utilisation du fichier dans une classe de CP/CE1

1. Organisation de la classe

Les activités de la classe sont organisées autour du « Conseil » qui a lieu après la récréation du matin, chaque jour ou presque. Les propositions d'activités sont notées sur un tableau-papier (enquêtes, articles pour le

journal, brevets pour les arbres de connaissance, etc.).

Le vendredi après-midi, nous préparons l'emploi du temps de la semaine suivante en ménageant une plage pour chaque activité figurant sur le tableau-papier. Pour pouvoir tout mener de front, j'ai recours à la technique du travail en atelier. En début d'année, j'ai constitué cinq groupes de travail en fonction des compétences en lecture des enfants. J'utilise ces groupes chaque fois qu'une activité est proposée à l'ensemble de la classe. Il suffit d'attendre d'en avoir deux ou trois pour mettre en place un cycle d'atelier de cinq séances. Je complète les propositions soit avec une activité informatique très ciblée sur un logiciel, soit avec la mise en service d'un fichier PEMF. C'est ainsi que j'ai introduit le fichier « Sciences et Techniques » dans la classe cette année.

2. Préparation du fichier

Chaque fiche a été glissée dans une pochette plastique perforée et les différentes séries ont été réparties dans deux classeurs qui sont à la disposition des enfants. J'ai adopté ce style de présentation pour tous les fichiers grand format. Cela permet de consulter les fiches facilement tout en les protégeant efficacement. Si le fichier nécessite l'utilisation d'un plan de travail, celui-ci est collé à la fin du cahier de liaison avec les parents. Double avantage : aucun risque de perdre le plan du fichier et les parents peuvent suivre la progression de leur enfant dans l'ensemble des fichiers utilisés.



La recherche du matériel

3. Préparation des ateliers

Le vendredi après-midi donc, nous décidons des ateliers du mardi et du jeudi. Chaque enfant sait à l'avance ce qu'il va faire pendant ces deux plages horaires. Il choisit à ce moment sur quelle fiche il va travailler et il liste le matériel dont il a besoin. Dans la pièce dépôt matériel de la classe, il va voir si nous l'avons en stock. S'il n'est pas disponible, nous vérifions que quelqu'un peut l'apporter pour le jour prévu. En dernier ressort, je liste les achats qui seront nécessaires et je me charge de les effectuer pendant le week-end. Toute cette préparation permet une mise en place très rapide de chaque activité au cours de la semaine.

4. Déroulement de l'atelier

L'enfant va chercher dans le classeur « Sciences et Techniques » la fiche qu'il a choisie et dont il a inscrit les références sur son plan de travail personnel. Dans la pièce dépôt, il récupère le matériel nécessaire. Souvent, ce matériel est préparé dès le vendredi dans une manière qu'il n'a plus qu'à emporter jusqu'à sa place. Ensuite, il se livre aux expériences avec les autres membres de son équipe. S'ils le désirent, ils peuvent prendre des notes pour les présenter ensuite à la classe ou pour préparer ultérieurement un brevet pour le marché des connaissances.

Pendant cette phase, ma disponibilité est fonction de ce qui se passe dans les autres groupes. Mais je prends en compte cette difficulté quand je choisis les cinq activités qui fonctionnent en même temps. Trois quarts d'heure plus tard, les ateliers s'arrêtent.

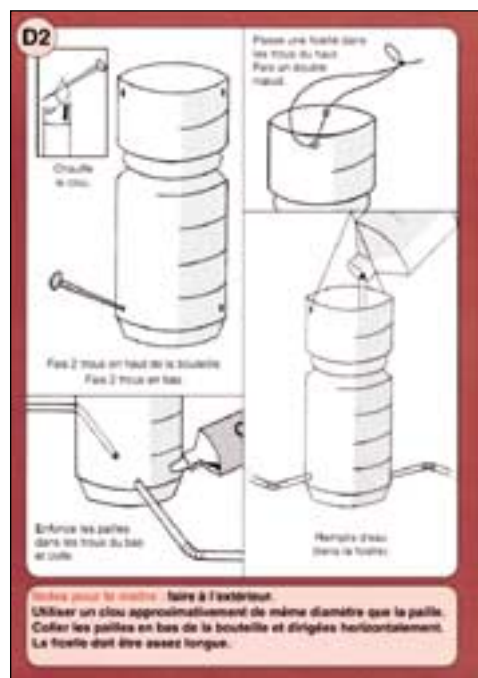
Chaque équipe va présenter son travail à la classe. Parfois immédiatement, parfois le lendemain. C'est l'occasion de faire part des découvertes, des difficultés, de présenter les réalisations et de proposer des prolongements pour le plan de travail suivant. Cette phase est indispensable pour que le travail de chaque équipe et l'organisation de la classe se perfectionnent. Cette présentation peut déboucher aussi sur la préparation d'une fiche qui sera collée dans le cahier d'activités de chaque enfant.

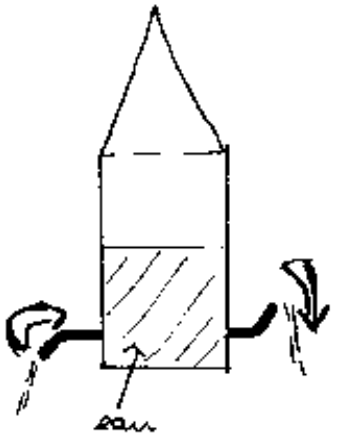
gements pour le plan de travail suivant. Cette phase est indispensable pour que le travail de chaque équipe et l'organisation de la classe se perfectionnent. Cette présentation peut déboucher aussi sur la préparation d'une fiche qui sera collée dans le cahier d'activités de chaque enfant.

Le fichier « Sciences et Techniques » est un outil qui permet de proposer de nombreuses pistes de recherches. Comme tout nouveau fichier que j'installe dans la classe, il me faudra au moins deux ans pour qu'il soit totalement opérationnel. La première année, c'est une phase de découverte et de tâtonnement. Il faut prendre connaissance du contenu et tester dans la réalité de la classe chaque fiche pour découvrir les problèmes que vont rencontrer les enfants : difficultés de vocabulaire, difficultés matérielles, assemblages des éléments, conclusions erronées et pièges prévisibles. La seconde année j'organise un travail plus systématique sur l'ensemble du fichier. C'est la prise en main de l'outil et l'assimilation (pour le maître en tout cas) de son contenu. Ensuite, il devient une référence toujours disponible dans la classe et permet un accès très individualisé en fonction des projets des enfants.

Roger Beaumont (69)

Dossier préparé par J.-C. Saporito à partir de documents du chantier Outils de l'ICEM et des témoignages de R. Beaumont, M. Léchopier, V. Pabois, S. Pecqueur, M. Quendez.





Lorsque l'eau sort des fraïlles, la bouteille tourne.

Fiche D2, série Réaction : le tourniquet arroseur.

PLAN DU FICHIER SCIENCES ET TECHNIQUES

A Matière	1. La densité des gaz	2. L'impénétrabilité	3. Solides, liquides	4. Odeurs, saveurs	5. Le journal de pluie		
B Énergie	1. La source d'énergie	2. L'accumulation d'énergie	3. La forme d'énergie	4. Le travail	5. La force		10. La force motrice
C Leviers-moments	1. La balance à plateaux	2. Le couple	3. La pression des dents	4. Le principe d'Archimède	5. Le principe de Pascal		
D Réaction	1. La balance à réaction	2. Le principe d'Action-Réaction	3. La balance à bras	4. La balance à peson	5. La balance à gaz		
E Transmission des mouvements	1. La roue dentée	2. La chaîne	3. Les engrenages	4. La poulie	5. Le cliquet		
F Équilibre	1. Le centre d'équilibre	2. La pesanteur	3. L'équilibre	4. Les centres de masse	5. Le diagramme d'équilibre	10. Le centre de gravité	11. Le diagramme d'équilibre
G Chaleur	1. La dilatation	2. Le thermomètre	3. Le transfert de chaleur	4. La conduction	5. La convection		
H Magnétisme	1. Aimant ? Matière aimable ?	2. Le champ magnétique	3. Le courant	4. Les aimants			
I Électricité	1. Le circuit électrique	2. Le danger de l'électricité	3. La sécurité électrique	4. L'isolant ? L'isolateur ?	5. L'électricité statique	10. L'électricité statique	
J Ondes	1. La propagation des ondes	2. L'interférence	3. La vitesse de propagation	4. La longueur d'onde			
K Optique	1. Les rayons lumineux	2. La réflexion	3. La réfraction	4. L'optique géométrique	5. La lumière blanche	10. La lumière blanche	11. Le spectre de la lumière blanche
L Pression de l'air	1. La pression	2. L'atmosphère	3. La pression	4. Le principe de Pascal			
M Capillarité - Tension superficielle	1. L'eau qui monte	2. Cohésion, adhésion	3. La tension superficielle	4. L'angle de contact			

Notions exploitables

A - Matière

Présence d'un gaz invisible, l'air.
Miscibilité de deux liquides.
Différence de densité des liquides.
Changement d'état.
Dilatation des gaz.

B - Énergie

Énergie potentielle.
Énergie cinétique.
Transformation d'un mouvement rectiligne en mouvement circulaire.

C - Leviers - Moments

Équilibre de deux moments.
Leviers.

Moments.

D - Réaction

Réaction, sens du déplacement.
Couple de forces.

E - Transmission des mouvements

Modes de transmission d'un mouvement
- par frottement,
- par contact.

Transformation d'un mouvement rotatif en mouvement linéaire.

F - Équilibre

Centre de gravité d'un solide.
Déplacement du centre de gravité d'un solide.
Équilibre de deux forces opposées.
Élasticité de la matière.

G - Chaleur

Les courants de convection.
Le rayonnement.
La dilatation.
La conduction thermique.

H - Magnétisme

Existence du champ magnétique créé par un aimant.
Propriétés des métaux ferreux.

I - Électricité

Transformation de l'énergie électrique en chaleur.
Transformation de l'énergie électrique en lumière.
Circuit fermé, circuit ouvert.

Conducteurs et isolants.

Champ magnétique créé par un courant électrique.
Mise en évidence de l'électricité statique.

J - Ondes

Propagation d'une onde dans un solide.
Amplification des ondes sonores.
Visualisation d'ondes stationnaires.

K - Optique

Persistence rétinienne.
Addition et soustraction de couleurs.
Faisceaux lumineux.
Réflexion.
Réfraction.

L - Pression de l'air

Équilibre de pressions.
Mesure de pression.
Écoulement de l'air.

M - Capillarité - Tension superficielle

Capillarité.
Force d'adhérence et tension superficielle de l'eau.