

PROGRAMMES 2016

CM1 • CM2

50 expériences en sciences faciles à réaliser

 Pascal Chauvel

RETZ

www.editions-retz.com

9 bis, rue Abel Hovelacque

75013 Paris

Sommaire

Introduction.....	7
-------------------	---

1. Matière, mouvement, énergie, information

Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique

1 • La diversité de la matière.....	10
2 • La miscibilité entre liquides (les liquides peuvent ou non se mélanger)	12
3 • La solubilité des solides (= la dissolution des solides dans les liquides)	13
4 • La densité de la matière	15

Observer et décrire différents types de mouvements

5 • Qui est le plus rapide, l'escargot ou le ver de terre ?.....	17
6 • Un mouvement dont la vitesse est constante	19
7 • Ça accélère ! Ça freine !	20

Identifier différentes sources et connaître quelques conversions d'énergie

8 • Les énergies renouvelables	22
--------------------------------------	----

Identifier un signal et une information

9 • Le téléphone yaourt.....	23
10 • Le code morse	25

2. Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent

Classer les organismes, exploiter les liens de parenté

11 • Apprendre à reconnaître les végétaux.....	29
12 • Apprendre à classer les végétaux.....	31
13 • La classification des arthropodes	34
14 • La cellule animale.....	36
15 • La cellule végétale	38

Expliquer les besoins variables en aliments de l'être humain

16 • Quelle quantité manger ?	41
17 • Équilibrer la qualité de son repas	43
18 • Le rôle des dents	45
19 • Évolution du pouls lors d'un effort	47
20 • La fabrication du pain	49
21 • Pourquoi les aliments s'abiment-ils ? (1)	52
22 • Pourquoi les aliments s'abiment-ils ? (2)	54
23 • Pourquoi les aliments s'abiment-ils ? (3)	55
24 • Comment conserver les aliments ?	56

Décrire comment les êtres vivants se développent et deviennent aptes à se reproduire

25 • La croissance du cochon d'Inde	60
26 • Croissance et nutrition du haricot	62
27 • Reproduction du haricot	65
28 • Réalisation d'une bouture de misère	68
29 • Réalisation d'une bouture de rosier	69

Expliquer l'origine de la matière organique des êtres vivants et son devenir

30 • Les éléments nécessaires à la croissance d'une plante	71
31 • Comparaison des rations alimentaires d'un herbivore et d'un omnivore	73
32 • Un décomposeur : le ver de terre	75
33 • La décomposition de la matière vivante	77
34 • La microfaune du sol	79

3. Matériaux et objets techniques

Identifier les principales évolutions du besoin et des objets

35 • L'évolution de l'essoreuse à salade	84
--	----

Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions

36 • Le fonctionnement de l'aspirateur	86
--	----

Réaliser un objet technique

37 • Fabriquer un panneau solaire	88
---	----

Identifier les principales familles de matériaux

38 • Les familles de matériaux à travers un objet, la chaise	90
--	----

4. La planète Terre, l'action humaine sur l'environnement

Situer la Terre dans le Système solaire et caractériser les conditions de la vie terrestre

39 • Construire une maquette du Système solaire	94
40 • Mise en évidence des ondes sismiques.....	97
41 • Évaluation de l'intensité d'un séisme	99
42 • Les dégâts causés par les séismes	101
43 • Réaliser une maquette de volcan.....	103
44 • Mise en évidence des deux types d'éruptions volcaniques.....	105

Identifier des enjeux liés à l'environnement

45 • Les conditions de vie du pyrrhocore (« gendarme »)	107
46 • Les conditions de vie du cloporte.....	109
47 • Un milieu change au cours des saisons	111
48 • Comment les animaux passent-ils l'hiver ?	114
49 • Comment les végétaux passent-ils l'hiver ?	116
50 • Les conséquences de la déforestation.....	120

Glossaire	122
-----------------	-----

Adresses utiles	126
-----------------------	-----

Mode d'emploi du CD-Rom.....	127
------------------------------	-----

Introduction

Cet ouvrage s'adresse aux professeurs, non spécialistes des sciences, mais désireux de les enseigner de manière active, à partir d'expériences ou d'activités ludiques et simples à réaliser.

Les 50 activités proposées dans cet ouvrage abordent l'ensemble du programme 2016 de cycle 3 pour la partie « Sciences et Technologie ».

Elles vont permettre aux élèves d'acquérir de nombreuses compétences nécessaires à leur éveil scientifique : découvrir leurs premières notions de base en sciences, élaborer une démarche scientifique simple, inventer ou suivre un protocole expérimental, s'organiser, observer, construire des schémas scientifiques, faire une recherche à la bibliothèque ou sur Internet.

Seront ainsi abordées de nombreuses spécificités propres au « Cycle de consolidation » : « D'une façon plus spécifique, l'élève va acquérir les bases de langages scientifiques qui lui permettent de **formuler et de résoudre des problèmes, de traiter des données**. Il est formé à utiliser des **représentations variées d'objets, d'expériences, de phénomènes naturels** (schémas, dessins d'observation, maquettes...) et à **organiser des données** de nature variée à l'aide de tableaux, graphiques ou diagrammes qu'il est capable de produire et d'exploiter. »

« L'enseignement des sciences et de la technologie au cycle 3 a pour objectif de faire acquérir aux élèves une première culture scientifique et technique indispensable à la description et la compréhension du monde et des grands défis de l'humanité. Les élèves apprennent à adopter une approche rationnelle du monde en **proposant des explications et des solutions à des problèmes** d'ordre scientifique et technique.

« La construction de savoirs et de compétences, par la **mise en œuvre de démarches scientifiques et technologiques variées** et la découverte de l'histoire des sciences et des technologies, introduit la distinction entre ce qui relève de la science et de la technologie et ce qui relève d'une opinion ou d'une croyance. La **diversité des démarches et des approches (observation, manipulation, expérimentation, simulation, documentation...)** développe simultanément la curiosité, la créativité, la rigueur, l'esprit critique, **l'habileté manuelle et expérimentale**, la mémorisation, la **collaboration** pour mieux vivre ensemble et le goût d'apprendre.¹ »

1. Extraits du *Bulletin officiel* n°48 du 24 décembre 2015 (en gras, les notions particulièrement mises en avant dans l'ouvrage).

L'ouvrage est organisé selon les quatre grands domaines du programme officiel, chacun découpé en activités abordant les notions proposées dans le *Bulletin officiel*.

Chaque activité contient le plus souvent :

- une synthèse des connaissances nécessaires à l'enseignement du chapitre ;
- une ou plusieurs expériences ou activités, faciles à mettre en œuvre. Elles nécessitent du matériel peu coûteux et aisé à se procurer, souvent issu de la récupération. Chaque activité propose une liste du matériel nécessaire et comment se le procurer, le protocole à suivre, les écueils à éviter lors de sa mise en place avec les enfants, des astuces, des schémas, des exemples de résultats obtenus dans les classes et une proposition de progression dans le cycle avec un niveau défini à chaque expérience proposée ;
- des pistes d'exploitations pédagogiques permettant de construire des séquences à partir de ces expériences.

En fin d'ouvrage sont proposés un glossaire (p. 122) et une liste des coordonnées de fournisseurs de matériel, vivant ou non, nécessaire à la réalisation de certaines expériences (p. 126).

Un CD-Rom, présenté en page 127, contient des documents complémentaires et des photographies en couleurs imprimables et/ou vidéoprojetables.

On y trouve également une fiche méthode pour réaliser des dessins d'observation ainsi qu'une fiche-type pour le suivi des expériences qui suit les étapes de la démarche d'investigation (problématique, hypothèses, expérimentation, schémas, résultats et conclusion).

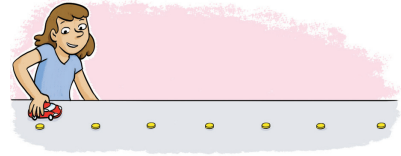
Un mouvement dont la vitesse est constante

Niveau :	CM2
Programme :	Mouvements dont la valeur de la vitesse (module) est constante ou variable (accélération, décélération) dans un mouvement rectiligne.
Matériel :	Une dizaine de petits jetons, une petite voiture ou tout autre objet à déplacer sur une table et dont on veut visualiser la vitesse, un double décimètre.

● Dérroulement

Étape 1 : manipulation

Placer les jetons en ligne droite et en les séparant chacun de 5 cm. Préciser que le tracé est en ligne droite, il est **rectiligne**.



Expliquer que les enfants doivent déplacer la voiture d'un jeton à l'autre en une seconde. Un top donné par l'enseignant marquera chaque seconde. Les jetons étant placés à égale distance, la **vitesse** de déplacement va être **constante**.

Étape 2 : calcul de la vitesse

On pourra, à partir des connaissances acquises dans l'expérience précédente, faire calculer la vitesse de déplacement de la voiture en cm/s, soit 5 cm/s.

Étape 3 : hypothèses

Pour augmenter la vitesse de la voiture, faut-il augmenter ou diminuer l'espace entre les jetons ?

La notion d'hypothèse peut être abordée lors de cette activité.

Demander combien il y a d'hypothèses sous-entendues dans la question et les trouver.

« Il y en a deux : soit on augmente les espaces entre les jetons, soit on les diminue. »

Étape 4 : vérification

Les enfants vont vérifier leur hypothèse. Ils réalisent la même expérience mais en augmentant ou diminuant l'espace entre les jetons en fonction de leur choix.

Parfois, ils n'arrivent pas à visualiser que la vitesse augmente lorsque les jetons sont plus écartés car la distance parcourue en une seconde est plus grande. On peut alors faire réaliser par deux groupes les deux expériences sur une même table devant toute la classe. On observera facilement la différence de vitesse.

La décomposition de la matière vivante

Niveau :	CM2
Programme :	Devenir de la matière organique n'appartenant plus à un organisme vivant / Décomposeurs.
Matériel :	Trois trognons de pomme, des feuilles mortes, de l'herbe, des restes de viande ou de jambon, trois morceaux de pain rassis, un sac congélation de 3 litres fermant hermétiquement, un sac de tulle, un filet à pommes de terre dont les mailles sont en plastique, un coin de terre dans l'école. Sac de tulle : acheter du tulle (90 cm de long, 40 cm de large, le plier en deux dans le sens de la longueur. Coudre avec du fil de pêche (il ne pourra pas être détruit par les décomposeurs) de chaque côté. Percer une vingtaine de fois, à l'aide d'une aiguille à coudre, le sac congélation.

● Objectif

Cette expérience va permettre de montrer que d'autres acteurs que le ver de terre interviennent dans la décomposition de la matière organique morte.

● Déroulement

Mise en œuvre

Dans chaque sac, disposer un trognon, 2-3 feuilles mortes, de l'herbe, 2-3 restes de viande ou jambon et un morceau de pain. Fermer le sac congélation. Faire de même pour les deux autres sacs (de tulle et filet à mailles plastiques) en utilisant du fil de pêche.



Peser chacun des 3 sacs.

Enfouir, si possible au printemps (les décomposeurs sont plus actifs à cette époque et donc la disparition de la matière organique sera plus rapide), les sacs dans la terre en les espaçant au minimum de 20 cm.

Récupérer les sacs après un mois. Observer leur contenu. Les peser après les avoir secoués pour éliminer la terre qui aurait pu entrer.

Résultats

Plus les trous sont grands, plus la quantité de matière ayant été décomposée est importante. Même si les trous sont minuscules, de la matière organique a pu être décomposée.

Il existe donc des décomposeurs de taille différente.

Dans le sac à grosses mailles, ils ont pu tous entrer, la décomposition est plus rapide.

Dans le sac en tulle, les mailles sont trop petites pour notamment les vers de terre qui ne pourront donc pas jouer leur rôle. La décomposition est donc moins importante. Par contre, il existe dans la terre plein de petits animaux qui constituent la microfaune du sol dont la taille est inférieure à 1 mm. Ils ont pu entrer dans ce sac et digérer en partie les restes organiques.

Dans le sac congélation très peu de ces animaux ont pu pénétrer, d'où une plus faible action. Ce sont donc surtout les êtres vivants microscopiques, champignons et bactéries, qui sont intervenus.

Conclusion

La décomposition de la matière organique du sol est donc essentiellement assurée par 3 catégories d'êtres vivants qui sont de tailles différentes : les vers de terre, la microfaune du sol, les bactéries et champignons microscopiques.

● Prolongement

Il est possible de prolonger l'expérience en enfouissant à nouveau les 3 sacs afin de mesurer le temps nécessaire à la dégradation totale des différents déchets organiques utilisés.

L'évolution de l'essoreuse à salade

Niveau :	CM1
Programme :	Repérer les évolutions d'un objet dans différents contextes (historique, économique, culturel). L'évolution technologique (innovation, invention, principe technique). L'évolution des besoins
Matériel :	Plusieurs salades, un panier à salade, une essoreuse à salade, de la salade en sachet. ➤ 35 – Photos de différents modèles d'essoreuse à salade 📷

● Préparation

Les salades étant récoltées dans les champs, leurs feuilles sont souvent terreuses et il faut les nettoyer. Il faudra ensuite enlever l'eau en excès avant de la consommer.

Si vous n'avez pas pu vous fournir l'ensemble du matériel vous pouvez utiliser les photographies ci-dessous (dans le 📷). Elles présentent les différents moyens qui sont utilisés par les consommateurs pour avoir une salade « sèche ».

Panier à salade



Essoreuse à manivelle



Essoreuse à ficelle



Essoreuse à piston



● Objectif

Le but de l'expérimentation est de faire comprendre que pour un même résultat : l'essorage de la salade, des techniques différentes peuvent être utilisées et qu'elles évoluent au cours du temps.

● Déroulement

Le travail peut se faire en différentes étapes.

Étape 1 : présentation du problème

Avant même de présenter les essoreuses et les objets, décrire le problème : *Comment essorer la salade ?*

Entamer une discussion avec les élèves afin qu'ils découvrent que c'est un mouvement de rotation (la force centrifuge) qui va permettre à la salade de sécher.


Le problème à résoudre sera de faire partir l'eau sans toutefois que les feuilles de salades ne s'échappent.

Demander aux élèves par groupe de 3 ou 4 d'essayer d'inventer puis de décrire ou dessiner un prototype qui permettrait de résoudre le problème.

Vous pouvez faire un bilan des propositions ou décider de profiter de ce travail pour traiter la partie du programme « Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin. »

Le principe d'un panier à trou, que l'on va faire **tourner**, permettant de faire sortir l'eau mais pas la salade doit être trouvé.

Étape 2 : étude des objets

Les objets (ou les photographies du ) des différentes solutions techniques existantes sont présentés.

Classer dans l'ordre chronologique, du plus simple au plus compliqué technologiquement, les différents appareils présentés. Faire remarquer que :

- pour chacun, le cahier des charges est bien respecté, il y a bien des trous pour faire évacuer l'eau et ils sont suffisamment petits pour que la salade ne s'échappe pas ;
- c'est bien un mouvement de rotation, donc la force centrifuge qui est utilisée pour l'évacuation de l'eau.

L'appareil le plus simple est le panier à salade puis l'essoreuse à manivelle. Faire remarquer que ces deux appareils utilisent un mouvement de départ qui est une **rotation** qui, au final, imprime un mouvement de **rotation** à la salade permettant l'évacuation de l'eau : c'est une **transmission** de mouvement.

Si on observe bien les deux autres techniques, les essoreuses à ficelle et à piston, on constate que le mouvement de départ est une **translation** : on ne tourne pas, soit on pousse (le piston), soit on tire (la ficelle) de manière rectiligne. Ce mouvement **fait tourner** le panier : c'est une **transformation** de mouvement.

Conclusion

D'un point de vue chronologique, le panier à salade qui était en métal a été le premier moyen utilisé. L'apparition du plastique a permis ensuite la fabrication de l'essoreuse à manivelle, dont les essoreuses à ficelle et à piston sont des variantes.

Ces observations peuvent ensuite être approfondies dans la partie suivante du programme de technologie : « Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions. »

Les dégâts causés par les séismes

- Niveau : CM2
- Programme : Relier certains phénomènes naturels (tempêtes, inondations, tremblements de terre) à des risques pour les populations.
- Matériel : Des crayons du même type que pour l'expérience 41, mais de largeurs et de longueurs différentes.

▶ 42 – Photos de dégâts causés par les séismes 📷

Les dégâts varient selon différents facteurs : l'intensité du séisme ou la nature du sol comme vu précédemment, mais aussi la distance à laquelle se trouvent les habitations de l'épicentre du séisme et la nature de ces dernières.

Réaliser une mini-ville avec les différents crayons.

Se placer à 3 mètres et donner un choc d'intensité moyenne.

Réaliser la même expérience en se rapprochant au fur et à mesure. Le choc produit est toujours de même intensité.

On constate deux phénomènes :

- Plus on se rapproche et plus les dégâts sont importants. Donc, plus une ville est proche de l'épicentre d'un séisme, plus elle sera touchée.
- Pour une même distance, certains crayons (les moins larges et les plus hauts) tombent et d'autres pas. Dans les zones sismiques, les habitations doivent être adaptées pour résister aux vibrations.

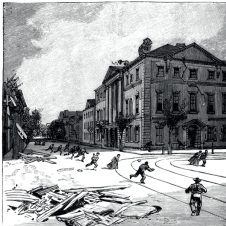


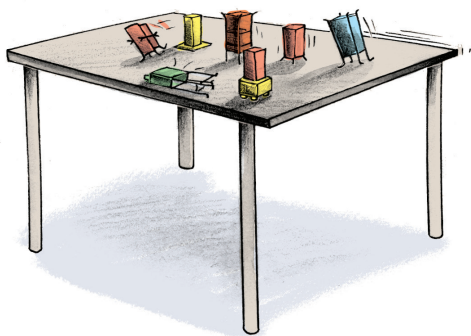
Illustration of Charleston, S. C. from an 1862 Looking West. Photo: Houghton on the Left.



Exemple de séquence

On peut, lors d'une séance, utiliser tout ou partie des expériences proposées. Les notions d'onde sismique et d'intensité des séismes auront ainsi été mises en place. Essayer de faire trouver aux élèves les moyens que l'on peut utiliser pour protéger les habitations des effets dévastateurs des séismes. Pour cela, la dernière expérience peut être proposée, mais on peut aussi faire appel à l'imagination des élèves et leur faire inventer des constructions parasismiques.

Proposer différents matériaux : du papier, du carton, des Lego, du fil de fer fin, etc. Inviter alors les élèves à réaliser, en groupes, des petites maquettes en leur demandant de respecter une surface au sol et une hauteur qui sera la même pour tout le monde. Par exemple : 10 cm de haut et une base d'environ 2×2 cm. Pour la fixation au sol, accepter une base plus large (mais à eux de trouver cette idée...). L'ensemble des réalisations est ensuite testé « grandeur nature » sur une table, par exemple (la souplesse du bois permet de faire tomber plus facilement les maquettes).



Une réflexion est alors engagée sur les moyens à utiliser pour une construction parasismique, suivie d'une recherche sur Internet afin de découvrir les techniques réellement utilisées.