

MODULE PEDAGOGIQUE



Les aimants

Cycle I, MS

EDUCATION AUX
SCIENCES



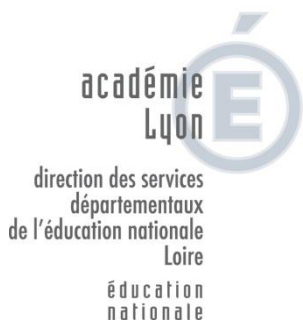
direction des services
départementaux
de l'éducation nationale
Loire
éducation
nationale



ville de
Saint-Étienne



Le contexte de mise en place



Depuis 2006, l'Ecole des mines de Saint-Etienne collabore avec La Main à la Pâte, la direction des services départementaux de l'éducation nationale de la Loire, et les autorités locales pour mettre en œuvre un dispositif d'accompagnement et de formation des enseignants de la Loire dans le domaine des sciences.



Cette action phare a été développée dans un premier temps dans le cadre du projet Pollen reconnu comme programme de référence dans le rapport Rocard sur l'enseignement des sciences. Elle est poursuivie depuis janvier 2010 dans le cadre du projet Fibonacci qui rassemble 37 villes issues de 24 pays membres de l'Union Européenne et qui reçoit le soutien de nombreuses académies des sciences et organismes européens.



Dans ce projet, Saint-Etienne fait partie des 12 centres de référence européens et doit pendant trois ans concevoir, mettre en œuvre et tester une stratégie de dissémination d'un enseignement des sciences basé sur l'investigation aux niveaux local, national et européen.



Le projet est soutenu par l'Europe, Saint-Etienne métropole et la ville de Saint-Etienne.

Les grandes étapes de la démarche d'investigation

➤ Situation d'entrée

(Situation accroche qui permet d'entrer dans le sujet)

➤ Recueil des représentations initiales

(Ce que les élèves savent déjà ou pensent déjà savoir sur le sujet)

➤ Problème

(question/interrogation à propos d'un sujet)

➤ Question productive/sous problème

(Question précise que l'on va pouvoir résoudre grâce à une investigation)

➤ Hypothèses

➤ Investigation

(En fonction de la question ou des hypothèses, différentes investigations vont permettre de résoudre notre problème.)

- Recherche documentaire
- Expérimentation
- Modélisation
- Enquête
- Observation

➤ Interprétation des résultats

(L'hypothèse de départ est-elle validée/ invalidée ? Est-ce que je peux généraliser à partir des résultats que j'ai obtenus ?)

➤ Conclusion

(Généralement réponse à la question productive)

➤ Institutionnalisation

(Mettre en parallèle le savoir construit par la classe et le « savoir savant ».

En tant qu'élève, qu'est-ce que j'ai appris ? Quels sont les points qui me posent encore problème ? Quelles sont les questions qui me restent ?)

Ce schéma n'est bien sûr pas linéaire, certains retours en arrière peuvent être nécessaires.

Le module dans les grandes lignes

Ce module a été écrit par Anne Bisson (Ecole des Mines de Saint-Etienne – La Rotonde).

Il s'appuie sur le DVD *apprendre la sciences et la technologie* (ressources pour faire la classe – SCECEN-CNDP, 2008), le site de la *main à la pâte* et sur le document *Les aimants – cycle 1* du groupe de pilotage départemental 80 pour l'enseignement scientifique.

Résumé du module

Dans un premier temps il s'agira, par le biais d'un jeu de pêche à la ligne, de trouver les matériaux qui sont attirés par les aimants et ceux qui ne le sont pas.

Ensuite il sera proposé des séances qui permettront de mieux comprendre les caractéristiques des aimants (puissance, action à distance).

Sommaire des séances

Séance 1 : La pêche à la ligne	But : entrer dans l'activité de manière ludique. Se rendre compte que tous les matériaux ne sont pas attirés par les aimants
Séance 2 : classification des matériaux	But : classer les matériaux selon s'ils sont attirés par l'aimant ou pas. Essayer de dégager des constantes et de généraliser sur les propriétés des matériaux (on peut dire que seuls les matériaux qui contiennent du fer sont attirés car il est rare de trouver du cobalt ou du nickel dans les objets de la vie de tous les jours).
Séance 3 : plus ou moins puissant	But : évincer des hypothèses fausses (couleur, forme) plutôt que de comprendre que l'attraction dépend avant tout de sa composition et de sa taille (pour faire simple il existe plusieurs qualités d'aimants).
Séance 4 : situation problème	But : découvrir que l'aimant exerce une action à distance
Séance 5 : le circuit de l'escargot	But : comprendre que l'attraction d'un aimant peut s'effectuer à travers une matière non attirée (exemple la feuille que l'on vient accrocher au tableau).

Instructions officielles:

Dans les programmes Cycle 1 : **Découvrir le monde.**

Découvrir la matière

C'est en agissant sur les matériaux usuels que les enfants repèrent leurs caractéristiques simples.

À la fin de l'école maternelle l'enfant est capable de :

- reconnaître, nommer, décrire, comparer, ranger et classer des matières, des objets selon leurs qualités et leurs usages.

Objectifs de la séance

Découvrir qu'un aimant attire (ou est attiré par) un objet en matériau magnétique (ferromagnétiques les plus courants : le fer, le cobalt et la nickel). Le résultat de cette attraction est la fixation.

Découvrir qu'un aimant a un pouvoir d'attraction à distance et au travers de certaines autres matières.

Séance 1 : la pêche à la ligne

But de la séance : entrer dans l'activité de manière ludique. Se rendre compte que tous les matériaux ne sont pas attirés par les aimants.

Etapas	Déroulement		Conditions	Matériel
	L'enseignant	Productions attendues		
Situation d'entrée	Je vais vous donner –a chaque groupe- une canne à pêche et des poissons. Vous devrez essayer de pêcher des poissons à tour de rôle. Tous les poissons ne peuvent pas être pêchés, cela est normal. Le but c'est justement de mettre ceux qui se pêchent dans un bac et ceux qui ne se pêchent pas un autre.	Les élèves prennent la canne à pêche à tour de rôle. Ils essayent de pêcher un poisson et ils le classent en fonction du résultat.	Classe divisée en 5 groupes.	5 cannes à pêche 50 poissons bacs
Regroupement	<p>Retour collectif sur ce qui vient d'être vécu. Mettre des mots sur ce qui a été fait.</p> <p>Faire ressortir le problème : pourquoi seuls certains poissons peuvent être pêchés ?</p> <p>Emettre des hypothèses.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cela dépend du poids des poissons - Cela dépend de ce qu'il y a derrière « Si c'est du métal c'est attiré. » ; « Si c'est du fer c'est attiré. » - ... 			

Séance 2 : classification des matériaux

But de la séance : classer les matériaux selon s'ils sont attirés par l'aimant ou pas. Essayer de dégager des constantes et de généraliser sur les propriétés des matériaux (on peut dire que seuls les matériaux qui contiennent du fer sont attirés car il est rare de trouver du cobalt ou du nickel dans les objets de la vie de tous les jours).

Etapes	Déroulement		Conditions	Matériel
	L'enseignant	Productions attendues		
Classification des matériaux - expérimentation	Chaque groupe a un lot d'objets. Le but est de les trier en fonction de si l'aimant les attire ou pas. Mettre dans un bac les matériaux attirés et dans un autre ceux qui ne le sont pas. Les adultes sont là pour aider les élèves.	Les élèves trient les matériaux.	Diviser le classe en 5 groupes.	Matériaux différents- Bacs Aimants
Analyse des résultats – généralisation – confrontation avec le savoir savant	Créer une affiche pour présenter les résultats (une colonne « est attiré par un aimant » et une colonne « n'est pas attiré par un aimant ») Aider les élèves à formuler les constantes. Les guident vers le savoir savant : seuls les matériaux magnétiques sont attirés par un aimant (comme par exemple le fer).	En fonction des résultat trouvés dans chaque groupe, les élèves remettent tous les matériaux dans la bonne colonne. *l'affiche pourra être prise en photo puis collée dans le cahier de sciences avec des photos d'enfants en train de tester les matériaux. Cela permettra de faire un retour sur ce qui a été fait.	Regroupement	Affiche Matériaux à coller

Séance 3 : plus ou moins puissant

But de la séance : le but est ici d'évincer des hypothèses fausses (couleur, forme) plutôt que de comprendre que l'attraction dépend avant tout de sa composition et de sa taille (pour faire simple il existe plusieurs qualités d'aimants).

Etapas	Déroulement		Conditions	Matériel
	L'enseignant	Productions attendues		
Problème Hypothèses Mise en place d'un protocole	<p>Problème : De quoi dépend la puissance des aimants ?</p> <p>Guider les élèves dans l'élaboration d'un protocole. Les aider à isoler les variables : ex : comment vérifier si la couleur influence la puissance de l'aimant ?</p> <p>Leur montrer l'importance d'une expérience témoin et de bien garder le même protocole pour les deux expériences (ex : garder le même objet à attirer).</p>	<p>Hypothèses : la puissance dépend de :</p> <p>Le forme / La taille / La couleur / Le poids / La composition de l'aimant (celle-ci ne sera pas vérifiable en classe mais on peut parler de différentes qualités).</p>	Regroupement Classe entière	Aimants de formes, couleurs, tailles différentes Trombones
Plusieurs possibilités d'investigations en fonction du protocole proposé par les enfants	<p>Protocole 1 : essayer de faire attirer par un aimant le plus de trombones possible : celui qui en attire le plus est le plus puissant.</p> <p>Protocole 2 : placer un trombone sur un ligne. Approcher très doucement l'aimant. Noter la position de l'aimant quand il attire le trombone : plus il attire de loin, plus il est puissant</p> <p>Protocole 3 : avec un aimant essayer de faire tenir le plus possible de feuilles au tableau. L'aimant qui arrive à « tenir » le plus de feuilles en même temps est le plus puissant.</p>	<p>Le dénombrement n'étant pas acquis il est possible de classer les trombones le long d'une ligne droite puis de comparer celle qui va plus loin (cela n'empêche pas que l'enseignant les dénombre devant les élèves).</p>	Par petits groupes	
Retour collectif	<p>Créer une affiche qui reprend ce que l'on a appris (dictée à l'adulte) : exemple a adapter :</p> <p>La puissance d'un aimant ne dépend pas : de sa forme, de sa couleur ...</p> <p>Mais elle dépend de sa taille (ou poids) et de sa qualité.</p>		Regroupement Classe entière	

Séance 4 : situation problème

But de la séance : découvrir que l'aimant exerce une action à distance

Etapas	Déroulement		Conditions	Matériel
	L'enseignant	Productions attendues		
expérimentation	<p>Préparer : 2 verres par enfant: 1 contenant de l'eau, l'autre de la farine, 1 objet en fer (attention, dans le verre de farine, ne pas trop l'enfoncer: juste le recouvrir de farine)</p> <p>Défi: « <i>Comment récupérer l'objet qui est dans le verre sans y mettre les mains?</i> »</p> <p>Si les enfants n'ont pas d'idées, rappeler les séances précédentes (qu'a-t-on fait, observé...?) pour les amener à demander les cannes à pêche.</p>		En groupe	Cannes à pêches Différents aimants Trombones Deux verres / groupes Farine
Conclusion	Un aimant peut attirer un objet à travers l'eau ou la farine, il exerce donc un action à distance.		regroupement	

Séance 5 : « pour aller plus loin » : le circuit de l'escargot

But de la séance : comprendre que l'attraction d'un aimant peut s'effectuer à travers une matière non attirée (exemple la feuille que l'on vient accrocher au tableau).

Etapes	Déroulement		Conditions	Matériel
	L'enseignant	Productions attendues		
Présentation du défi	Comment faire avancer l'escargot pour qu'il puisse manger la salade sans le toucher ?	Hypothèses : ou peut souffler, pencher le circuit, prendre un bâton et le pousser, coller un morceau de fer sous l'escargot et le faire avancer avec un aimant.	Regroupement	Parcours plastifié Escargot Règle Aimant
Expérimentation	Laisser les enfants expérimenter toutes leurs hypothèses, trouver celles qui fonctionnent ou pas. Les guider pour qu'ils essayent tous celle avec l'aimant.	Les élèves testent leurs hypothèses Pour celle de l'aimant : coller un aimant au bout d'une règle, glisser la règle sous la feuille puis déplacer l'escargot.	En petit groupe – les élèves testent leurs hypothèses individuellement	
Verbalisation Institutionnalisation	Qu'est – ce que l'on a fait ? Qu'est-ce que l'on a appris ?		Groupe classe / individuellement	

Pour aller encore plus loin : faire des circuits sur différents supports : les classer en fonction de s'ils fonctionnent bien ou pas (matériaux utilisés, épaisseur...)

Prolongements possibles

Fabrication d'un magnet

Objectif : réaliser un objet technique appartenant à l'environnement connu de l'enfant.

Matériel :

- Des petits aimants plats ou une feuille/ bande aimantée à découper
- Feutres ou peinture
- Feuilles en plastique / cartonnées
- Colle

Déroulement :

1. Découper la feuille de plastique / carton à la forme voulue
2. Dessiner sur la forme
3. Coller l'aimant derrière

Séance sur la répulsion des aimants

Le répulsion n'a pas été traitée dans cette séquence mais il est fort probable que les élèves remarquent ce phénomène.

Ainsi il peut être intéressant de proposer une activité qui la mette en évidence. Par exemple : comment déplacer un matériau magnétique mais sans le toucher et sans que l'aimant ne le touche ?