

Degrés	3–4H	Discipline : Sciences de la nature	La démarche scientifique Equilibre
Plan de leçon réalisé par le groupe LSSCN : Florine Breitenstein - Patrizia Chollet – Daisy Dottrens – Christel Jaques - Florence Lebreton (EP Floréal, Lausanne) – Justine Beco (EP Prélaz, Lausanne) – Claire Taisson-Perdicakis (HEP Vaud) – Denis Haan (HEP Vaud)			
Année 2015 – 2016			

Table des matières

Table des matières.....	1
Introduction	2
Plan d’Etudes Romand	2
Proposition de scénario pédagogique (Fiche enseignant)	4
Présentation de l’activité	4
Phase 1 : Situation de départ	5
Phase 2 : Questionnement.....	7
Phase 3 : Elaboration des hypothèses.....	9
Phase 4 : Confrontation des hypothèses au réel	11
Phase 5 : Structuration des connaissances	13
Phase 6 : Communication	15
Remarques et commentaires généraux sur la leçon	16

Introduction

La présente activité est tirée du Moyen d'Enseignement Romand (MER – Histoire/Géographie/Sciences de la nature) pour les niveaux 3-4 Harmos. Elle s'inspire de l'une des activités proposées : « Equilibre ». Comme son titre l'indique, il s'agit au cours de cette activité d'aborder avec de jeunes élèves un concept scientifique difficile mobilisant des notions telles que l'équilibre et le déséquilibre, la stabilité et l'instabilité d'un objet...

Dans le cadre de notre projet Lesson Study, deux éléments ont motivé le choix par les membres du groupe LSSCN de cette activité :

- Réfléchir à la mise en œuvre de cette activité devait permettre aux enseignants de mieux s'approprier le nouveau MER
- Se familiariser avec la démarche scientifique qui est largement prescrite par le Plan d'Etude Romand. La construction d'un scénario pédagogique pour cette activité, s'articulant autour de cette démarche, devait permettre aux enseignants de découvrir et d'explorer les différentes étapes de cette démarche.

Dans la suite de ce document, une proposition de scénario pédagogique vous est faite pour l'activité « Equilibre ». Ce scénario est découpé selon les 6 étapes de la démarche scientifique. Pour chacune d'elles, nous précisons dans un premier temps, les éléments qui composent le milieu (matériel, organisation de la classe...), puis les activités respectives de l'enseignant et de ses élèves et enfin des éléments en lien avec les apprentissages des élèves.

Cette activité a fait l'objet de 2 leçons de recherche. Celles-ci ont été mises en œuvre dans 2 classes de 4 Harmos. A l'issue de chacune de ces leçons, des améliorations ont été apportées au scénario pédagogique. Nous vous présentons la version la plus aboutie de ce scénario, tenant compte de l'ensemble de nos observations et réflexions.

Plan d'Etudes Romand

Objectifs d'apprentissage : MSN 16 – Représenter des phénomènes naturels et des technologies...

▪ **Composantes des objectifs d'apprentissage**

- (1) ... en confrontant ses conceptions entre pairs et avec divers médias
- (3) ... en cherchant à expliquer le fonctionnement de phénomènes naturels et d'objets techniques
- (4) ... en imaginant, en réalisant des expérimentations et en proposant des explications
- (5) ... en communiquant ses observations à l'aide d'un vocabulaire adapté

▪ Progression des apprentissages

Thématique : Forces et énergie

- Apprentissages visés :
 - Utilisation des objets techniques
 - Réalisation et expérimentation de divers dispositifs pour rechercher l'équilibre entre divers objets ou le point d'équilibre propre d'un objet

Initiation à la démarche scientifique

- Apprentissages visés :
 - Formulation de questions et d'hypothèses au sujet d'une problématique
 - Proposition de pistes de recherche
 - Élaboration et/ou mise en œuvre d'un dispositif d'expérimentation, d'exploration ou d'observation
 - Identification de quelques facteurs (variables) influençant un phénomène observé ou expérimenté
 - Choix et utilisation d'outils de mesure adéquats pour une problématique
 - Comparaisons de longueurs, de capacités, de masses, de durées...
 - Relevé des observations ou des mesures effectuées
 - Organisation et tri des collections, des observations et des résultats à l'aide de divers outils de représentation proposés
 - Proposition d'une explication à partir des résultats d'une observation, d'une expérience
 - Dans un compte-rendu oral ou écrit, présentation de certaines phases d'une recherche (*question de recherche, hypothèse, expérimentation, observation, résultats, interprétations,...*) à l'aide de différents supports (*image, dessin, photo, texte, schéma,...*)

Proposition de scénario pédagogique (Fiche enseignant)

Présentation de l'activité

Objectifs d'apprentissage de la séance

- Identifier un critère de stabilité d'un objet : la surface d'appui
- Initier les élèves à la démarche scientifique → comprendre la démarche scientifique

Activité préalable

- Les jours qui précèdent la leçon, l'enseignant peut organiser une ou plusieurs séances de gym sur le concept d'équilibre : l'occasion d'offrir aux élèves l'opportunité d'explorer avec leur corps différentes situations mettant en évidence les notions de stabilité, d'instabilité, d'équilibre, de déséquilibre...
- Ces activités peuvent permettre de faire naître les 3 états suivants :
 - Je suis en équilibre stable = je tiens bien
 - Je suis en équilibre instable = je ne tiens pas bien
 - Je suis en déséquilibre = je ne tiens pas
- En outre, ces activités doivent permettre à l'enseignant de collecter les représentations initiales de ses élèves sur ces notions et d'introduire quelques éléments du vocabulaire spécifique. Les élèves pourront s'appuyer sur ces connaissances empiriques au cours de la leçon qui suivra en classe.
- Au cours des activités de gym, l'enseignant peut également prendre des photographies des élèves en choisissant des postures pouvant illustrer les 3 états décrits précédemment.
- Avant la leçon, l'enseignant forme des groupes de 3-4 élèves.
- La sélection des objets étudiés au cours de la leçon appartient à l'enseignant. Nous avons fait le choix de travailler sur une collection d'objets très courants dans la classe : crayon, règle en bois, gomme, gobelet, colle en bâton, brochure d'écriture, paire de ciseaux. L'enseignant prend en photographie chacun de ces objets (3 exemplaires de chaque). Ces photographies sont prédécoupées, éventuellement plastifiées (afin de pouvoir être réutilisées).

Organisation générale de la classe

- Une table où l'enseignant présentera la situation de départ (cela peut être le bureau de l'enseignant)
- Une grande table où se déroulera la structuration des connaissances (phase 5)
- Deux petites tables par groupe :
 - 1 table pour le travail à faire avec les photographies (émission des hypothèses) : nous l'appellerons « Table à hypothèses »
 - 1 table pour l'observation et la manipulation des objets (confrontation au réel) : nous l'appellerons « Table à expériences »

ETAPES	L'environnement de travail : le milieu		Les activités		Les apprentissages
			De l'enseignant (E)	Des élèves (é)	
	Matériel et supports	Organisation de la classe	Où est l'E ? Quelles questions pose t-il ?	Orales ou écrites	Ce que les élèves savent déjà Comment se fait la validation des propositions des élèves ? Ce que les élèves apprennent
PHASE 1 Situation de départ	TN Photographies prises au cours de la séance de gym affichées au TN	Classe regroupée en demi-cercle autour de l'E et face au TN	- E revient sur la séance de gym - Présente au tableau les photographies : « Voici des photographies que j'ai prises de vous à la gym » - Demande aux élèves de les regarder - Demande à certains élèves de venir au tableau pour expliciter et commenter une des photographies - Laisse au reste de la classe la liberté de compléter ces	é écoutent les consignes Observent les photographies Reformulent et explicitent chacune de ces 3 situations explorées en gym Utilisent un vocabulaire précis Participent à la discussion	A travers la séance de gym, les é ont expérimenté avec leur corps les différentes notions liées à l'équilibre Pour chacune de ces notions, ils ont appris un vocabulaire spécifique E valide les propositions en revenant sur les

		<p>commentaires</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aide les élèves à réutiliser les termes spécifiques vus à la gym. Fait réapparaître si besoin les trois notions : équilibre stable, équilibre instable et déséquilibre. - Change de contexte : « Voici donc ce que nous avons vu à la gym. A présent nous allons continuer à travailler sur ces 3 thèmes mais cette fois-ci nous allons faire des sciences. Nous n'allons plus travailler avec notre corps mais avec des objets » 	Réagissent à ce qui est dit	observations qu'il aura pu faire au cours de la séance de gym
--	--	--	-----------------------------	---

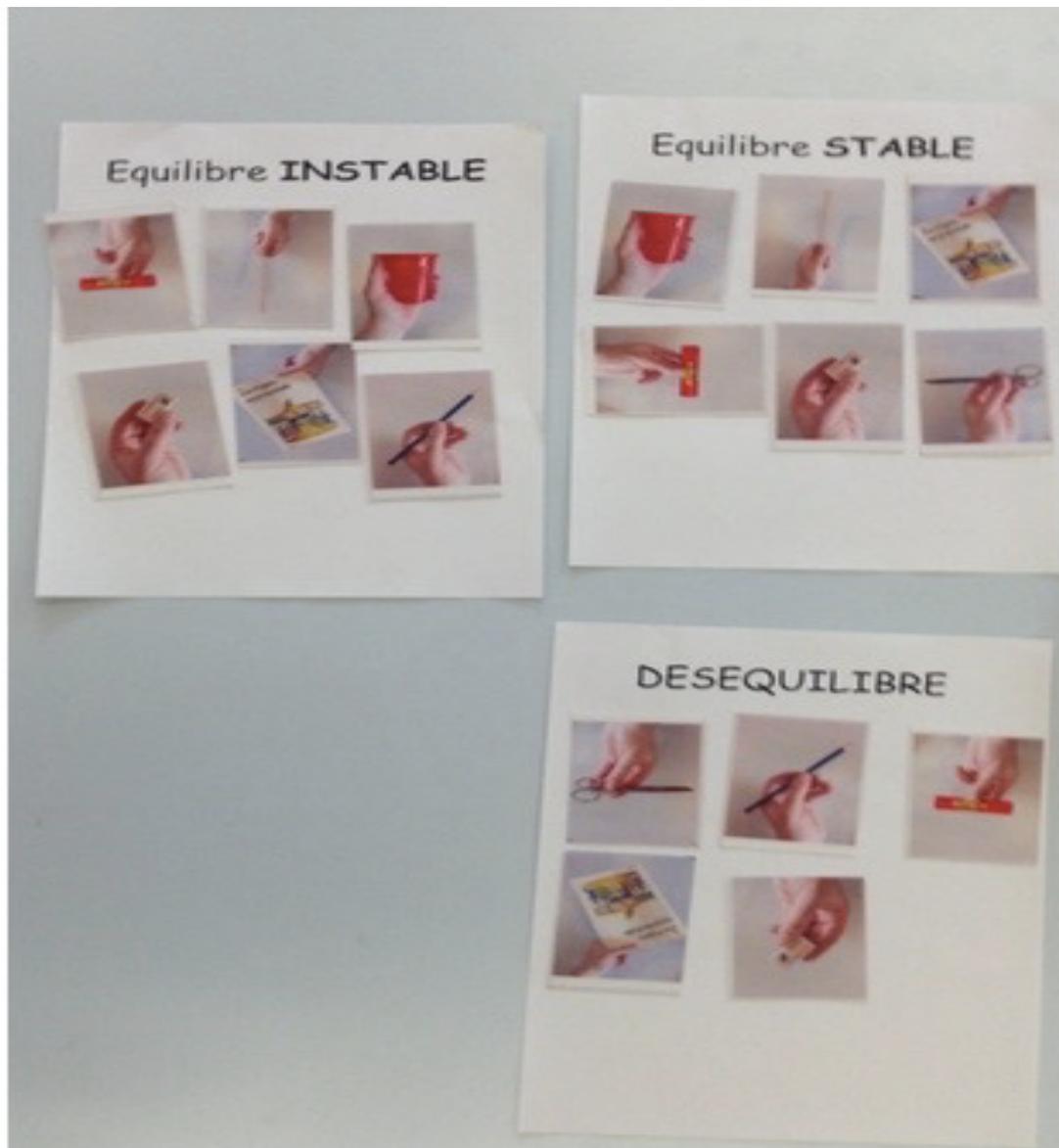


Retour sur la ou les séances de gym.
Affichage de quelques photographies prises au cours de ces activités.
Les élèves décrivent chacune des images et reformulent leurs observations sur la le concept d'équilibre.
L'enseignante profite de ces échanges oraux pour rappeler le vocabulaire spécifique et expliciter les notions mises jeu.

ETAPES	L'environnement de travail : le milieu		Les activités		Les apprentissages
	Matériel et supports	Organisation de la classe	De l'enseignant	Des élèves	Ce que les élèves savent déjà Comment se fait la validation des propositions des élèves ? Ce que les élèves apprennent
Où est l'E ? Quelles questions pose t-il ?			Orales ou écrites		
PHASE 2 Questionnement	Bureau Collection d'objets : Crayon Règle en bois Gomme Gobelet Colle en bâton Brochure d'écriture Paire de ciseaux Boîte opaque Photographies des objets (3 / objet)	La classe se déplace à présent jusqu'au bureau Même configuration : é en demi cercle	<ul style="list-style-type: none"> - E montre les objets un par un, les désigne par leur nom - Les manipule, prend le temps de les présenter - Rappelle que ces objets peuvent être dans différentes positions comme le corps pendant la gym - Suivant leur position, ces objets tiennent, ne tiennent pas bien ou ne tiennent pas du tout - Fait participer la classe. Donne envie aux é de manipuler ces objet - Finalement, place chaque objet dans une boîte opaque - Passe ensuite les consignes pour les travaux de groupe : « Vous allez vous mettre par groupes, discuter et vous mettre d'accord sur la façon de classer ces objets Pour l'instant je ne vous donne pas le matériel mais des 	<ul style="list-style-type: none"> Observent attentivement chaque objet et leur manipulation par E Écotent les commentaires faits par E et réagissent si besoin Observent les photographies et les feuilles de travail Posent des questions si besoin Un é reformule oralement les consignes de travail 	Les objets sélectionnés sont des objets très courants de la classe. Chaque é a donc déjà eu maintes fois l'occasion de les manipuler. Les é disposent donc de connaissances empiriques plus ou moins importantes sur ces objets Par la répétition de ce type d'activités scientifiques au sein de la classe, les é se construisent une représentation des sciences : ici E peut souligner que faire des sciences c'est répondre à une question. Pour cela, un scientifique émet des hypothèses, tente de proposer des réponses à la question

	<p>3 Feuilles A3/ groupe :</p> <p>1 feuille – « Equilibre stable »</p> <p>1 feuille – « Equilibre instable »</p> <p>1 feuille – « Déséqui- bre »</p>		<p>photographies de ces objets. Vous allez les classer sur ces feuilles. Attention, vous n'êtes pas obligés de placer toutes les images sur ces feuilles »</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demande à un élève de reformuler les consignes de travail - Avant de démarrer, l'E peut revenir ici sur le sens du terme « hypothèse » et sur l'attitude attendue lorsqu'on travaille en groupe 		
--	--	--	---	--	--

ETAPES	L'environnement de travail : le milieu		Les activités		Les apprentissages
			De l'enseignant	Des élèves	Ce que les élèves savent déjà Comment se fait la validation des propositions des élèves ? Ce que les élèves apprennent
	Matériel et supports	Organisation de la classe	Où est l'E ? Quelles questions pose t-il ?	Orales ou écrites	
PHASE 3 Elaboration des hypothèses	Par groupe : Table à hypothèses Photographies des objets 3 Feuilles Déjà préparé en vue de la phase 4 : pour chaque groupe, 1 table à expériences, 1 boîte opaque, les objets et les 3 feuilles	Groupes de 3-4 élèves Tables à hypothèses	<ul style="list-style-type: none"> - E circule dans les groupes - S'assure que les consignes ont été bien comprises - Observe les élèves, prend des informations pour la suite de la leçon, questionne si besoin - Se mêle aux discussions sans prendre parti - Accompagne et encourage - Régule les discussions. Aide les é à mieux formuler leurs idées. - Si besoin, règle les conflits au sein du groupe - Au terme de cette phase, demande aux élèves de ne plus modifier leurs hypothèses même si par la suite certaines pourraient s'avérer non valables - Présente la table a expériences dont dispose chaque groupe et le matériel - Invite à présent les élèves à tester leurs hypothèses 	<ul style="list-style-type: none"> - é observent chaque photographie - Imaginent le comportement de l'objet représenté dans telle ou telle position - Placent les photographies sur les feuilles dans les 3 catégories - Argumentent - Débattent au sein du groupe - Le fait que les é ne disposent que d'images les oblige à être plus précis dans leurs propositions 	Familiarisation des é avec le matériel proposé Connaissances empiriques sur ces objets Dans l'émission de leurs hypothèses, les é peuvent s'appuyer sur les expériences réalisées en gym (analogies entre corps et objets) é disposent plus ou moins d'habitudes de travail en groupes é disposent de plus ou moins de compétences méthodologiques dans des situations où ils sont amenés à émettre des hypothèses Tout au long de cette phase, E ne valide ni n'invalide les propositions Une autre caractéristique des sciences que l'E peut ici souligner : faire des sciences c'est faire des prévisions en lien avec des buts



**Emission d'hypothèses à partir des photographies des objets.
Classement de ces dernières selon les 3 catégories définies au préalable.**

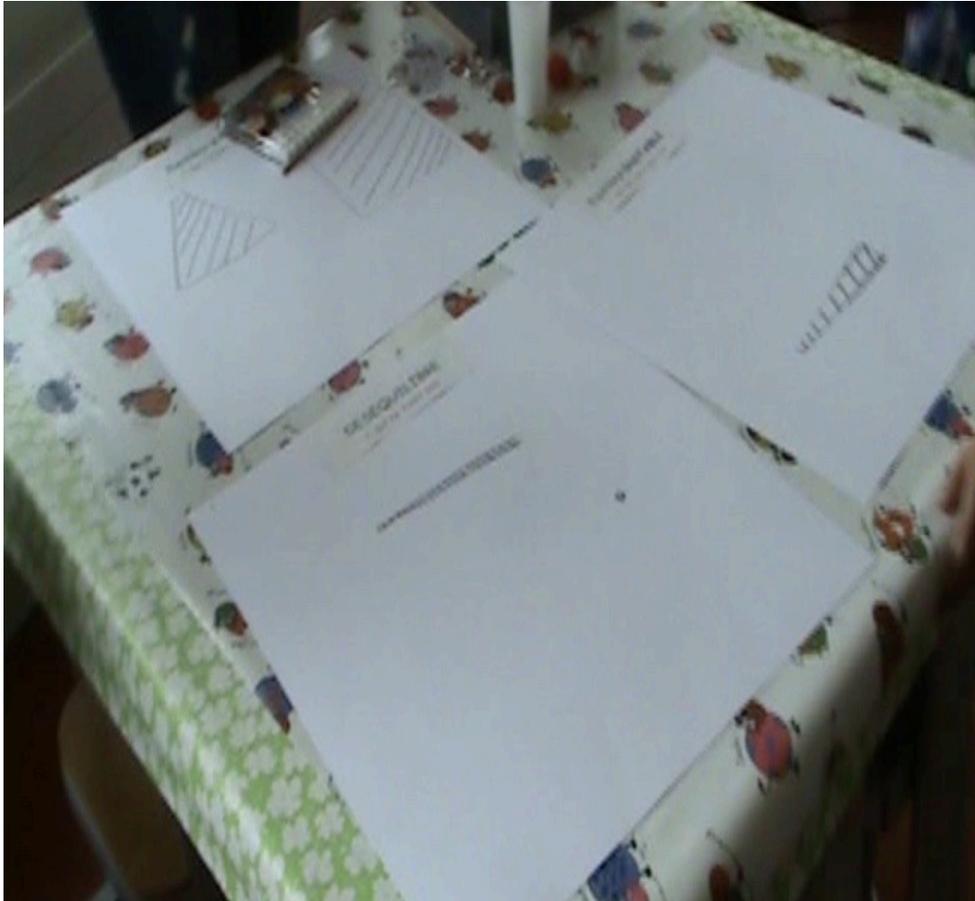
ETAPES	L'environnement de travail : le milieu		Les activités		Les apprentissages
	Matériel et supports	Organisation de la classe	De l'enseignant	Des élèves	Ce que les élèves savent déjà Comment se fait la validation des propositions des élèves ? Ce que les élèves apprennent
Où est l'E ? Quelles questions pose t-il ?			Orales ou écrites		
PHASE 4 Confrontation des hypothèses avec le réel	Par groupe : 1 collection d'objets et 1 boîte opaque Pour la mise en commun qui suivra : 1 grande table, 1 collection d'objets et 1 boîte opaque Appareil photo	Mêmes groupes de 3-4 élèves 1 table à expériences / groupe	<ul style="list-style-type: none"> - E circule dans les groupes - N'hésite pas à s'asseoir dans les îlots - Guide les é - Les aide à mieux formuler et à mieux expliciter leur arguments - Ne valide ni n'invalide toujours rien à ce stade - Encourage les groupes à revenir sur leurs hypothèses de départ (comparaisons, constats...) - Pour chaque groupe, peut prendre une photographie du classement des photographies établi à la phase 3 - Pendant l'expérimentation, E prépare la suite de l'activité : place sur la grande table la collection d'objets et 3 grandes feuilles identiques à celles des élèves 	<ul style="list-style-type: none"> - é manipulent les objets - Observent le comportement des objets - Argumentent et débattent - Reviennent sur leurs hypothèses de départ 	Cette phase peut permettre d'introduire la notion de doute en sciences. Mes hypothèses ne sont pas forcément justes E garde une position de neutralité. Il ne valide donc toujours aucune proposition à ce stade de l'activité Comme pour la phase 3, les é disposent d'un ensemble de connaissances empiriques sur les objets étudiés. Ils vont continuer à mobiliser ces connaissances et à les confronter à celles de leurs camarades

**Confrontation des hypothèses au réel.
Manipulations des objets et observation de leurs comportements.**



ETAPES	L'Environnement de travail : le milieu		Les activités		Les Apprentissages
			De l'enseignant	Des élèves	Ce que les élèves savent déjà Comment se fait la validation des propositions des élèves ? Ce que les élèves ont appris
	Matériel et supports	Organisation de la classe	Où est l'E ? Quelles questions pose t-il ?	Orales ou écrites	
<p>PHASE 5</p> <p>Structuration des connaissances</p>	<p>Grande table</p> <p>Matériel listé à la phase 4</p> <p>Appareil photo</p>	<p>Classe regroupée autour de la grande table</p>	<ul style="list-style-type: none"> - E valorise tout ce qui a été dit et fait au sein des groupes - Choisit de porter l'attention des élèves sur un des objets de la boîte. Par exemple la brochure d'écriture. - Demande aux é : Où avez-vous mis cet objet... ? (sur quelle(s) feuille(s) ?) - Demande aux élèves de justifier leurs réponses - Essaie de faire progressivement apparaître des critères de stabilité pour cet objet : notamment la surface de contact avec la table - Pour chaque objet, demande aux élèves de tracer le contour de cette surface de contact - A l'issue de ce travail, demande aux élèves d'observer les tracés réalisés sur les 3 feuilles pour l'objet sélectionné 	<ul style="list-style-type: none"> É présentent leurs propositions - Si besoin, peuvent se référer à leurs classements de photographies sur leurs tables - Argumentent. Discutent - Confrontent leurs points de vue - Placent chaque objet sur une des 3 feuilles (ou sur plusieurs feuilles) - Tracent sur la feuille le contour de la surface de contact de l'objet avec la table - Observent les tracés et formulent oralement une conclusion 	<p>A l'issue de la phase 4, E peut souligner le fait qu'en sciences, on apprend de l'expérience</p> <p>E fait émerger progressivement un critère de stabilité pour ces objets : leurs surfaces de contact avec la table</p> <p>Ce critère de stabilité peut déjà avoir été travaillé au cours des activités de gym</p> <p>E peut alors engager la classe dans la réalisation des contours des objets (utilisation des 3 feuilles de départ)</p> <p>Au final, la classe a mis en évidence que la surface de contact d'un objet avec le sol est l'un des critères de stabilité de l'objet : plus cette surface de contact est grande plus l'objet est stable. Cette conclusion pourra apparaître par la suite dans le cahier de sciences de chaque élève</p> <p>La structuration des connaissances se termine par l'institutionnalisation par E.</p>

			- Avant rangement, prend en photo les classements d'objets établis		
--	--	--	--	--	--



Structuration des connaissances.
Mise en commun des observations de chaque groupe.
Mise en évidence de l'un des critères de stabilité d'un objet : sa surface de contact avec son support.

Phase 6 : Communication

Cette phase n'a pas été mise en œuvre au cours de nos 2 leçons de recherche. Nous avons considéré qu'il était préférable de la différer. Elle peut en effet faire l'objet d'une ou plusieurs périodes de travail.

Il s'agit, au cours de cette dernière phase, de présenter l'ensemble du travail réalisé au cours des phases 1-5. Ce travail de synthèse pourra prendre différentes formes qu'il appartiendra à l'enseignant de choisir. Voici quelques pistes à explorer avec ses élèves :

- Réaliser un poster : il pourrait être affiché dans la classe, dans le collège, dans le cadre d'une exposition... Il pourrait s'adresser aux autres élèves du collège, aux parents...
- Rapporter dans son cahier de sciences ce que l'on a fait, observé et appris : à l'aide de dessins, de textes, de photographies (gym, classements photos d'objets, classement des objets). Ce travail serait l'occasion d'initier les élèves au compte-rendu scientifique.
- Exposés oraux : chaque groupe pourrait présenter au reste de la classe ce qu'il a fait
- Accueillir une autre classe : chaque groupe pourrait ainsi faire vivre à quelques élèves de cette classe l'ensemble de l'activité. Il serait ainsi amené à préparer l'activité (matériel, organisation, consignes...)

L'ensemble de ce travail peut s'insérer dans un projet plus global dans lequel l'enseignant cherche à initier ses élèves à la démarche scientifique. La répétition de leçons semblables à celle présentée ici peut permettre à la classe de s'approprier peu à peu les différentes étapes de cette démarche et de devenir de plus en plus autonome dans sa mise en œuvre. En outre, elle peut permettre de développer chez les élèves de nombreuses compétences en matière de savoir-être et de savoir-faire... des compétences sur lesquelles l'enseignant pourra s'appuyer dans l'ensemble des activités proposées en classe.

Remarques et commentaires généraux sur la leçon

En ce qui concerne les phases 1 et 2 : La façon d'amener la situation de départ, d'introduire un questionnement chez les élèves ainsi que la passation des consignes sont des moments clés dans une leçon de sciences ; ce savoir-faire est transférable dans toutes disciplines. Ces phases doivent susciter la curiosité des élèves, leur donner envie de s'engager dans l'activité. L'activité « Equilibre » a été jouée et observée à deux reprises par notre groupe LSSCN. Au cours de ces 2 leçons, une importance différente a été accordée à ces premières phases. Au final, le groupe a constaté qu'un temps plus important consacré au début de l'activité pouvait permettre à l'enseignant d'être beaucoup moins sollicité par la suite par ses élèves et ainsi de pouvoir davantage observer, guider les élèves et participer aux échanges dans les groupes.

A l'issue de la phase 3 : Il pourrait être intéressant ici que l'enseignant prenne en photo le classement des photographies fait par chaque groupe (« Table à Hypothèses »). Pour chaque élève de ce groupe, une photographie pourrait être mise par la suite dans son cahier de sciences. Il s'agit là en effet d'une étape importante dans la démarche d'investigation entreprise par les élèves. A travers la prise de ces photographies, l'enseignant valorise chacune des propositions faites par les élèves. Cela les encouragera à s'engager de la même manière au cours des futures activités proposées. La prise de ces photos pourrait se faire tout à la fin de la leçon avant le rangement de la classe.

La phase 4 : Une figurine de type PlaymobyL peut être ajoutée à la collection d'objets étudiée par les élèves. Cette figurine peut permettre aux élèves de faire plus facilement le lien entre ce qu'ils ont expérimenté avec leur corps à la gym et le comportement des objets observé en classe. Au cours de la seconde leçon jouée, nous avons pu constater que la présence de cet objet avait permis à plusieurs élèves de mieux défendre leurs idées auprès de leurs camarades (analogie avec le corps).

A l'issue de la phase 4 : L'enseignant peut ici également prendre en photo « La table à expériences » pour chaque groupe (classements des objets).