

Convention n° 90/01

Mise au point d'outils didactiques pour le cours d'Education par la Technologie



**Rapport final
Août 2003**

Valérie Massart - Johan Gérard - Pascal Detroz - Sylviane Hubert

Recherche n° 90/01

Equipe de recherche :

Pascal DETROZ, chercheur
Johan GERARD, chercheur
Sylviane HUBERT, chercheur
Valérie MASSART, chercheur
Xavier SPIRLET, chercheur
Sous la direction de Brigitte DENIS

Aidée par un groupe de travail composé de :

Nathalie DAVISTER, professeur
Michaël JAVEAUX, instituteur
Michel LALLEMAND, professeur
M. LETESSON, instituteur
Jean-Paul MASSI, professeur
Bernard PAGET, professeur
René SPIRLET, instituteur

Comité d'Accompagnement :

Représentants des Ministres de l'Education :

Danielle LIETAER, représentante du Cabinet de Madame F. DUPUIS
Véronique WATERSCHOOT, représentante du Cabinet de Monsieur J.M. NOLLET
Christophe MELON, représentant du Cabinet de Monsieur P. HAZETTE

Représentants de l'Administration générale de l'Enseignement et de la Recherche scientifique :

Martine HERPHELIN, Directrice générale adjointe
Guibert DENIS, attaché

Représentants de l'équipe de recherche :

Dieudonné LECLERCQ, Professeur
Brigitte DENIS, Chargée de cours adjointe
Sylviane HUBERT, Chercheur
Valérie MASSART, Chercheur

Représentants de l'Inspection et Experts :

Micheline DISPY, représentante de Monsieur Christian SOL, Inspecteur général
Philippe DELFOSSE, Inspecteur, représentant de Maurice BUSTIN
PoI COLLIGNON, Inspecteur coordonnateur
un représentant de Monsieur Jean STEENSELS, Directeur général adjoint
Jean TEFNIN, responsable du secteur EPT au 1^{er} degré, représentant de Monsieur E. FLORKIN, Secrétaire général du FESeC
N. RAHIER, représentant de Madame Marie-Françoise BIRON, Secrétaire générale de la FédEfoC
Alain DELEENER, représentant de Monsieur LEFERE, Administrateur-délégué du CPEONS
Christine GEURDEN, représentante de Madame BRAEKEN, Secrétaire générale du CECF
un représentant de Monsieur Raymond VANDEUREN, Secrétaire général de la FELSI

SOMMAIRE

SOMMAIRE	3
TABLE DES TABLEAUX	4
TABLE DES FIGURES	4
PRÉAMBULE	5
CADRE GÉNÉRAL DE LA RECHERCHE	6
A. AXES DE TRAVAIL	6
B. OBJECTIFS DE LA RECHERCHE	7
C. ÉTAPES DE TRAVAIL	8
D. SUIVI DU TRAVAIL	10
ÉTAT D'AVANCEMENT DU TRAVAIL	12
A. TRAVAIL SUR LES SITUATIONS-PROBLÈMES	12
Création de situations-problèmes	12
Amélioration de situations-problèmes	14
B. EXPÉRIMENTATION DE SITUATIONS-PROBLÈMES	15
Prise de rendez-vous avec les enseignants et réalisation d'un calendrier d'expérimentations	15
Préparation des expérimentations avec les enseignants	15
Expérimentation de situations-problèmes	17
Validation des situations-problèmes	19
Présentation des situations-problèmes créées dans le cadre de la recherche	22
Conclusions des expérimentations	97
C. ALIMENTATION DU SITE « EDUTECH »	99
Listes de diffusion	99
Création et alimentation d'un site dédié au cours d'Education par la Technologie	99
D. SUIVI DU RÉSEAU D'ÉCHANGES	106
Finalisation du premier feuillet d'informations	106
Finalisation du deuxième feuillet d'informations	106
CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES	107
BIBLIOGRAPHIE	109
ANNEXES	110
ANNEXE 1 : DOCUMENT DE PRÉPARATION POUR L'EXPÉRIMENTATION D'UNE SITUATION-PROBLÈME PAR L'ENSEIGNANT ET LE CHERCHEUR	111
ANNEXE 2 : CARNET DE BORD DE LA SP « EMBALLAGES »	116
ANNEXE 3 : COMPTE-RENDU DÉTAILLÉ DE L'EXPÉRIMENTATION DE LA SP « COMPOST » ET FICHES DE TRAVAIL DISTRIBUÉES AUX ÉLÈVES	118
ANNEXE 4 : COMPTE-RENDU DE LA RENCONTRE DE PRÉPARATION AVEC L'ENSEIGNANT POUR LA SP « PONTS »	129
ANNEXE 5 : FICHES DISTRIBUÉES AUX ÉLÈVES LORS DE L'EXPÉRIMENTATION DE LA SP « PONTS »	132
ANNEXE 6 : PREMIER FEUILLET D'INFORMATIONS	141
ANNEXE 7 : DEUXIÈME FEUILLET D'INFORMATIONS	143

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Objectifs de la recherche	7
Tableau 2 : Etapes de travail	9
Tableau 3 : Liens entre les domaines du cours d'ET et les situations-problèmes construites	11
Tableau 4 : Calendrier des expérimentations des SP	15
Tableau 5 : Lieux et niveaux d'enseignement des expérimentations des SP	17
Tableau 6 : Site EduTech : contenu de la rubrique « Education par la Technnologie »	100
Tableau 7 : Site EduTech : contenu de la rubrique « Recherche-Objectifs »	101
Tableau 8 : Site EduTech : rôles des différentes sections de la rubrique « Réseau d'échanges »	103

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Exemple de fiche signalétique pour une situation-problème	12
Figure 2 : Exemple de fiche signalétique pour une ressource	13
Figure 3 : Modèle tripolaire décrivant les relations SP/Groupe classe/Enseignant	20
Figure 4 : Site EduTech : Onglets de la rubrique « Activités-Ressources »	102
Figure 5 : Site EduTech : Onglets de la rubrique « Réseau d'échanges »	102
Figure 6 : Fenêtre d'accès à l'espace « Groupe de travail »	103
Figure 7 : Site EduTech : Moteur de recherche dans la base de données	105

PREAMBULE

Ce rapport propose une synthèse du travail mené par l'équipe de recherche sur la « mise au point d'outils didactiques pour le cours d'Education par la Technologie » depuis le rapport intermédiaire de la deuxième année de recherche (février 2003).

En tant que rapport final, il retrace le travail réalisé entre septembre 2001 et août 2003. Les étapes et développements importants de cette année de recherche y sont détaillés. De même, il arrive que des références au(x) rapport(s) précédent(s) soient mentionnées. Dans la mesure où des informations présentées dans ces mêmes rapports s'avèrent être importantes, elles seront développées à nouveau dans le présent document.

Ce rapport final de la recherche (août 2003) tente de faire une synthèse aussi complète que possible de l'ensemble du travail entrepris dans le cadre de ladite recherche (convention n°90/01).

CADRE GENERAL DE LA RECHERCHE

En guise d'introduction, nous proposons de rappeler succinctement les grandes lignes de la recherche : ses objectifs, les axes de travail, les étapes entreprises et le suivi du travail.

A. Axes de travail

Le Centre de Recherche sur l'Instrumentation, la Formation et l'Apprentissage (CRIFA) du Service de Technologie de l'Education de l'ULg s'est proposé d'apporter un **soutien à une mise en œuvre réelle des principes énoncés pour le cours d'Education par la Technologie** dans les socles de compétences, au niveau de l'enseignement primaire et du premier degré de l'enseignement secondaire.

A la demande du Comité d'Accompagnement (cf. la réunion d'orientation du 19 novembre 2001), deux axes de travail ont été privilégiés par l'équipe de recherche :

1. la **création d'une banque d'activités** (situations-problèmes) **et de ressources** (références bibliographiques, outils didactiques, etc.), exploitables dans le cadre du cours d'Education par la Technologie (E.T.) ;
2. la **création d'un réseau d'échanges** (au moyen d'un site Internet, d'une liste de diffusion, de feuillets d'informations, ...).

Il a été convenu qu'un troisième axe serait envisagé en complément des deux premiers (mais pas de manière prioritaire) :

3. la **conception d'outils d'évaluation formative** (grilles d'appréciation, grilles d'auto-évaluation, grilles d'analyse de productions, ...) -en lien avec les situations-problèmes proposées- permettant d'évaluer les compétences de résolution de problèmes liées au cours d'E.T.

B. Objectifs de la recherche

Les objectifs liés à ces trois axes sont les suivants :

Axes de travail	Objectifs « chercheurs »	Objectifs « enseignants »
CREATION D'UNE BANQUE DE SITUATIONS- PROBLEMES ET DE RESSOURCES		Pouvoir consulter des propositions d'activités, des ressources, des éclairages et des informations multiples sur le cours d'E.T., en vue d'obtenir un soutien dans les pratiques de terrain.
		Adapter et/ou créer des situations-problèmes proposées par des enseignants (lors des études précédentes sur le cours d'E.T., envoyées suite à l'enquête réalisée, etc.) ... afin qu'elles soient adaptées au mieux aux niveaux d'enseignement, compétences visées et contextes d'enseignement.
		Détailler et illustrer, sur un site Internet, ces situations-problèmes.
		Proposer des ressources concrètes et multiples en lien avec ces situations-problèmes et/ou, plus globalement pour aider à la mise en œuvre du cours d'E.T.
		Sur le site Internet, proposer également des références, des ressources pour permettre à chacun de développer de nouvelles activités.
		Tester/expérimenter un maximum de ces situations-problèmes dans les classes d'enseignants volontaires (groupe de travail, ...).
CREATION D'UN RESEAU D'ECHANGES	Sur le site Internet, préciser le cadre de la recherche ainsi qu'un éclairage sur la philosophie générale du cours d'E.T. (ses orientations, ses objectifs, les compétences qu'il vise, etc.).	
	Concevoir un espace d'échanges et de discussion entre les membres du groupe de travail et les chercheurs (espace privé).	
	Concevoir un espace de « partage » destiné aux enseignants qui le souhaitent (proposition de situations-problèmes, partage d'expériences, questions à poser, ...) via une liste de diffusion.	Rencontrer, échanger avec d'autres enseignants du cours d'Education par la Technologie sur leurs pratiques, leurs réussites, leurs difficultés, ...
	Informers la communauté éducative des avancements de la recherche via des feuillets d'informations.	
CONCEPTION D'OUTILS D'EVALUATION FORMATIVE	Adapter et/ou créer des outils d'évaluation formative des compétences transversales de résolution de problèmes (en lien avec les situations-problèmes proposées).	Obtenir des pistes (et quelques outils concrets) pour mettre en œuvre une évaluation formative des compétences transversales.

Tableau 1 : Objectifs de la recherche

Les cases « enseignants » grisées sont relatives, plus particulièrement, au groupe de travail participant à la recherche.

C. Etapes de travail

Les étapes de travail entreprises lors de la première année de la recherche se sont poursuivies durant la seconde année.

Etapes de travail	D'août 2002 à février 2003
Définition globale : <ul style="list-style-type: none"> de la recherche (axes méthodologiques), du cours d'E.T. (objectifs, méthodologie, socles, programmes, ...). 	Précision quant à la définition du cours d'E.T. en vue d'alimenter le site (rubrique « Education par la Technologie ? »).
Consultation des enseignants (état des lieux et attentes auprès d'un échantillon d'enseignants, N=200).	Synthèse des résultats de l'enquête (44 réponses) : mise en ligne sur le site.
Constitution d'un groupe de travail .	Rencontre avec le groupe de travail : 9 octobre 2002.
Récolte et adaptation de situations-problèmes .	Adaptation et création de 8 situations-problèmes dont 2 ont été validées lors d'une réunion avec le Comité d'Accompagnement (7 janvier 2003).
Mise en place d'un réseau d'échanges (site « EduTech », liste(s) de diffusion, feuillets d'informations, ...).	Finalisation du premier feuillet d'informations (et validation par le Comité le 7 janvier) en vue de sa parution dans « Les informations de l'AGERS ».
Création et alimentation d'un site dédié au cours d'Education par la Technologie (situations-problèmes, ressources, notes sur le cours d'E.T., ...).	Alimentation et réorganisation du site : mise en ligne des 2 premières situations-problèmes, informations sur le cadre et les objectifs de la recherche, le cours d'E.T., ajout d'une rubrique « Education par la Technologie ? », ajout d'un espace « partage », etc.
	De mars 2003 à août 2003
Travail sur les situations-problèmes .	Amélioration des 8 situations-problèmes adaptées et créées ... en vue de leur expérimentation.
Suivi du réseau d'échanges (site « EduTech », liste(s) de diffusion, feuillets d'informations, ...).	<ul style="list-style-type: none"> Finalisation du premier feuillet d'informations et publication de celui-ci dans « Les informations de l'AGERS » de mars 2003. Prise de contacts avec des enseignants d'E.T. (du groupe de travail et en dehors du groupe de travail) afin de planifier les expérimentations de situations-problèmes. Création du deuxième feuillet d'informations (à paraître à la rentrée dans « Les informations de l'AGERS »).
Expérimentation de situations-problèmes.	<ul style="list-style-type: none"> Prise de rendez-vous avec les enseignants pour les expérimentations sur le terrain. Réalisation d'un calendrier d'expérimentations. Préparation des expérimentations avec les enseignants : <ul style="list-style-type: none"> envoi d'un canevas de situation-problème aux enseignants, création d'une « fiche d'expérimentation », discussion individuelle (sur le site de l'école et/ou par téléphone) en vue de préparer l'expérimentation. Expérimentation de 6 situations-problèmes, éventuellement retravaillées et adaptées par les enseignants : observation ou co-animation de la part des chercheurs.

	<ul style="list-style-type: none"> • Amélioration et description des situations-problèmes testées.
Alimentation d'un site dédié au cours d'Education par la Technologie (situations-problèmes, ressources, notes sur le cours d'E.T., ...).	<ul style="list-style-type: none"> • Finalisation du site dédié à la recherche : mise en ligne des situations-problèmes validées par les membres du Comité d'Accompagnement.

Tableau 2 : Etapes de travail

D. Suivi du travail

Afin d'assurer un suivi et une validation du travail entrepris par l'équipe de recherche, deux réunions ont eu lieu avec le Comité d'Accompagnement.

La première réunion était informelle. Elle a eu lieu le 7 janvier 2003 et a eu pour objet l'approbation de deux situations-problèmes et du premier feuillet d'informations (à publier dans les « infos de l'AGERS ») envoyés le 19 décembre 2002 aux membres du CA.

Les situations-problèmes proposées présentaient les thèmes suivants :

- l'odomètre ;
- la construction d'un pont.

La seconde réunion s'est déroulée le 20 mars 2003 à Bruxelles. Elle avait pour objectif la présentation et la **validation du rapport intermédiaire de la deuxième année de recherche** (septembre 2003 à février 2003) par le Comité d'Accompagnement.

Les chercheurs y ont présenté l'état d'avancement de la recherche et la dernière version du site Internet « EduTech ». Le Comité a approuvé le rapport intermédiaire tel que proposé par les chercheurs.

Les principales remarques énoncées lors de cette réunion sont les suivantes :

- La méthodologie des Situations-Problèmes (SP) se calquera sur les socles de compétences, document de référence pour les enseignants. La méthodologie des « 7 jumps » qui avait été proposée est, quoique proche de celle des socles, moins familière aux enseignants.

Les chercheurs ont veillé à insérer les compétences qu'il était souhaité de développer en regard de chacune des étapes de résolution de la SP.

Les compétences réellement observées lors de l'expérimentation sont également soulignées dans la description de chaque SP.

- Il est aussi souhaité que les chercheurs mettent en exergue les spécificités et apports du cours d'Education par la Technologie.

Les chercheurs ont mis en évidence, pour chaque SP, les compétences spécifiques et transversales développées chez les élèves. Des illustrations (vidéo) enregistrées lors des expérimentations dans des classes d'enseignement primaire et secondaire attestent l'acquisition de compétences spécifiques à l'Education par la Technologie et à la méthodologie de résolution de problèmes. Ces illustrations seront disponibles sur le web à l'adresse <http://www.crifa.fapse.ulg.ac.be/edutech/>.

- Les situations-problèmes seront autant que possible axées autour de la question : « *Quel objet créer, fabriquer, utiliser, mettre en œuvre ou transformer pour permettre ... (par exemple, la construction d'un compost) ?* ». En effet, il est important de maintenir au centre de la SP l'objet technologique à comprendre et à construire, ce qui implique de veiller à poser la question la plus pertinente et adéquate pour chaque situation-problème.

- Une situation-problème sera suggérée pour chacun des sept domaines du cours.

Les situations-problèmes construites abordent les domaines suivants :

	Domaines	Situations-problèmes
1.	<i>Biotechnologie</i>	<i>la construction d'un composteur</i>
2.	<i>Electronique - contrôle technologique</i>	<i>La construction d'une fusée (1) et son paramétrage (2)</i>
3.	<i>Technologie de l'alimentation</i>	<i>Les emballages</i>
4.	<i>Technologie de l'information et de la communication</i>	<i>Au travers de la plupart des SP, les TIC sont exploitées - création d'une affiche</i>
5.	<i>Technologie des matériaux</i>	<i>- La construction d'un pont - Les emballages</i>
6.	<i>Structures et mécanismes</i>	<i>- La construction d'une voiture énergétique - La construction d'une fusée (1) et son paramétrage (2) - la construction d'un odomètre</i>
7.	<i>Technologie de production et de processus</i>	<i>- La construction d'une voiture énergétique - La construction d'une fusée (1) et son paramétrage (2) - la construction d'un odomètre</i>

Tableau 3 : Liens entre les domaines du cours d'ET et les situations-problèmes construites

- Le premier feuillet d'informations (approuvé par le Comité d'Accompagnement le 6 janvier 2003) sera publié dans « Les infos de l'AGERS » du mois de mai 2003.
- La diffusion de cette recherche (ses développements, ses résultats) au plus grand nombre se fera au moyen, notamment, de l' « AGERS-mailing » ainsi que de la « liste Instit » et via la partie du site « enseignement.be » réservée au cours d'Education par la Technologie (cf. Baudouin Branders).
Un deuxième feuillet d'informations sera envoyé à la communauté éducative via ces mêmes listes de diffusion.

Pratiquement, il a été décidé que :

- les situations-problèmes finalisées (retravaillées et expérimentées) seront progressivement transmises par courriel aux membres du Comité afin que ceux-ci puissent faire part de leurs remarques et de modifications éventuelles à y apporter ;
- le second feuillet d'informations sera envoyé à M. Guibert Denis avant le 31 août en vue de sa parution dans « Les infos de l'AGERS » du mois de septembre ;
- le rapport final sera remis pour le 31 août au plus tard ;
- la prochaine réunion du Comité d'Accompagnement aura lieu le jeudi 25 septembre 2003 à 13h30 à Bruxelles (salle 206).

ETAT D'AVANCEMENT DU TRAVAIL

A. Travail sur les situations-problèmes

Travail sur les situations-problèmes :	Amélioration de 8 situations-problèmes adaptées et créées par le groupe de travail et le CRIFA en vue de leur expérimentation.
---	--

Création de situations-problèmes

Pour rappel, lors du premier semestre, enseignants du groupe de travail et chercheurs ont construit des situations-problèmes détaillées relatives aux sept domaines du cours, dont les axes méthodologiques ont été définis précisément.

Afin de pouvoir construire une banque de situations-problèmes et de ressources, avec l'aide du groupe de travail, l'équipe de recherche a progressivement conçu divers types de documents :

- une fiche signalétique pour préciser les points essentiels de chaque situation-problème (titre, mots-clés, public-cible, domaine(s), compétences visées, ...),

Comment construit-on un pont ?											
Fiche SP, ID 4											
Dernière modification le 07/03/2003 à 15:18:26											
Auteur	H. Darras & CRIFA										
Titre	Comment construit-on un pont ?										
Description	Comment construire un pont ? ... en tenant compte de différentes contraintes : - Largeur du cours d'eau (distance entre les berges = longueur du pont) - Hauteur des berges - Hauteur des bateaux (= hauteur minimale du tablier du pont) - Largeur des bateaux (= distance minimale entre les piliers éventuels du pont) - Masse du train et des wagons - Matériaux disponibles										
Mots-clés	Ponts Construction Architecture Assemblage des matériaux Résistance Maquettes Plans										
Public	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Public-cible</th> <th>Utilisé</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> cycle 5-8</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> cycle 8-10</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> cycle 10-12</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> cycle 12-14</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	Public-cible	Utilisé	<input type="checkbox"/> cycle 5-8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> cycle 8-10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> cycle 10-12	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> cycle 12-14	<input checked="" type="checkbox"/>
Public-cible	Utilisé										
<input type="checkbox"/> cycle 5-8	<input type="checkbox"/>										
<input type="checkbox"/> cycle 8-10	<input type="checkbox"/>										
<input type="checkbox"/> cycle 10-12	<input type="checkbox"/>										
<input checked="" type="checkbox"/> cycle 12-14	<input checked="" type="checkbox"/>										
Domaines	<input type="checkbox"/> Biotechnologie <input type="checkbox"/> Electronique, Contrôle technologique <input type="checkbox"/> Technique de l'alimentation <input type="checkbox"/> Technique de l'information et de la communication <input checked="" type="checkbox"/> Technologie des matériaux <input type="checkbox"/> Structures et mécanismes <input type="checkbox"/> Techniques de production et de processus										
Compétences	<input checked="" type="checkbox"/> Observer <input checked="" type="checkbox"/> Emettre des hypothèses <input checked="" type="checkbox"/> Réaliser <input checked="" type="checkbox"/> Réguler <input checked="" type="checkbox"/> Structurer										
Fiche descriptive	sp4.doc										
Ressources liées	Pas de ressources liées.										

Figure 1 : Exemple de fiche signalétique pour une situation-problème

- une fiche signalétique, basée sur le même concept, destinée aux ressources,

PowerPoint sur l'odomètre																
Fiche RS, ID 2																
Dernière modification le 10/03/2003 à 16:11:39																
Auteur	Hubert Darras															
Titre	PowerPoint sur l'odomètre															
Description	Présentation PowerPoint de l'activité "odomètre: mesurer autrement" avec illustrations															
Mots-clés	lego odomètre mesurer plan construire test organiser transformer															
Public	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Public-cible</th> <th>Utilisé</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>cycle 5-8</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>cycle 8-10</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>cycle 10-12</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>cycle 12-14</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	Public-cible	Utilisé	<input type="checkbox"/>	cycle 5-8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	cycle 8-10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	cycle 10-12	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	cycle 12-14	<input checked="" type="checkbox"/>	
Public-cible	Utilisé															
<input type="checkbox"/>	cycle 5-8	<input type="checkbox"/>														
<input type="checkbox"/>	cycle 8-10	<input type="checkbox"/>														
<input type="checkbox"/>	cycle 10-12	<input type="checkbox"/>														
<input checked="" type="checkbox"/>	cycle 12-14	<input checked="" type="checkbox"/>														
Domaines	<input type="checkbox"/> Biotechnologie <input type="checkbox"/> Electronique, Contrôle technologique <input type="checkbox"/> Technique de l'alimentation <input type="checkbox"/> Technique de l'information et de la communication <input type="checkbox"/> Technologie des matériaux <input type="checkbox"/> Structures et mécanismes <input checked="" type="checkbox"/> Techniques de production et de processus															
Compétences	<input checked="" type="checkbox"/> Observer <input checked="" type="checkbox"/> Emettre des hypothèses <input checked="" type="checkbox"/> Réaliser <input checked="" type="checkbox"/> Réguler <input checked="" type="checkbox"/> Structurer															
Référence	Fichier : courodo.ppt															

Figure 2 : Exemple de fiche signalétique pour une ressource

- une fiche signalétique destinée aux outils d'évaluation.
Aucune fiche n'est disponible sur le site. Il a été décidé, en accord avec le Comité d'Accompagnement, que l'axe concernant l'évaluation ne serait pas développé dans le cadre de cette recherche.
- une fiche descriptive permettant de détailler le déroulement de chaque situation-problème étape par étape. Cette fiche se présente sous le format « .doc » téléchargeable à partir de la fiche signalétique de la situation-problème.

Chaque SP est présentée sous la même forme :

- **Titre** de la SP (ex. : construction d'une fusée à eau).
- **Domaines** des socles de compétences abordés (ex. : structures et mécanismes).
- **Cycle** auquel est destinée la mise en œuvre de la SP (ex. : troisième cycle de l'enseignement obligatoire = 1ère et 2ème années de l'enseignement secondaire).
- **Thèmes** abordés dans la SP (ex. : pression, aérodynamisme, ...).
- Mise en avant de l'**objet technologique** de la SP (ex. : la conception d'une fusée susceptible de voler et l'ajustement de ses divers paramètres afin de favoriser la stabilité de celle-ci pose des problèmes liés à la conception (forme, taille, ...), la fabrication (quels matériaux utiliser), la mise en œuvre (les éléments liés aux normes de sécurité), et la transformation (si, dans une démarche scientifique, on veut mesurer les différences de vols lorsque l'on transforme certains paramètres de la fusée). En ce sens, elle nous semble être un objet technologique suffisamment structurant pour y adapter une démarche didactique de résolution de problèmes.
- **Matériel didactique** à prévoir (ex. : un socle en bois, 4 vis, un logiciel (dont l'adresse de téléchargement est donnée), un ordinateur, un portfolio, ...).
- **Documentation** de référence (ex. : <http://go.to/ragna-rocket>, ...).
- **Personnes de contact** (e-mails des membres de l'équipe de recherche et/ou des enseignants ayant participé).
- **Description** : la description de la SP est structurée en plusieurs étapes de travail. Celles-ci correspondent souvent aux catégories de compétences définies par les socles (ex. : analyser le problème, planifier, rechercher de l'information, ...). Les compétences particulières (en référence aux socles de compétences) développées à chacune des étapes de la résolution du problème sont indiquées.

- **Ressources complémentaires** (éventuelles).
- **Remarques méthodologiques générales** (ex. de conseil : « La démarche de résolution de problèmes du cours d'E.T. est envisagée en laissant les élèves les plus autonomes possible, mais en les conseillant (au besoin) dans la réalisation de leurs tâches. Pour les élèves, la résolution de problèmes est souvent quelque chose de nouveau. Leur donner des jalons est souvent très utile. »).

Sur base de ce « canevas » général, en février 2003, huit situations-problèmes complètes ont été créées et/ou adaptées (cf. rapport intermédiaire).

Amélioration de situations-problèmes

Par la suite, ces situations-problèmes ont été retravaillées par les chercheurs en vue de pouvoir être expérimentées dans des classes. Elles ont été complétées par de nouvelles ressources ou par des supports didactiques. Certaines étapes ont été clarifiées ou détaillées davantage, ... ceci en tenant compte des remarques émises par le Comité en regard des deux premières situations-problèmes relues.

Ces deux premières situations-problèmes, validées par le Comité d'Accompagnement (à la réunion du 6 janvier 2003), ont été mises en ligne en priorité sur le site « EduTech », à l'adresse : <http://www.crifa.fapse.ulg.ac.be/edutech/actres/>.

Le travail entrepris par les chercheurs et les enseignants pour mettre à l'épreuve les situations-problèmes créées est détaillé dans la partie B, « Expérimentation de situations-problèmes » de ce rapport.

B. Expérimentation de situations-problèmes

Expérimentation de situations-problèmes :	<ul style="list-style-type: none"> • Prise de rendez-vous avec les enseignants pour les expérimentations sur le terrain. • Réalisation d'un calendrier d'expérimentations. • Préparation des expérimentations avec les enseignants : <ul style="list-style-type: none"> - envoi d'un canevas de situation-problème aux enseignants, - création d'une « fiche d'expérimentation », - discussion individuelle (sur le site de l'école ou par téléphone) en vue de préparer l'expérimentation. • Expérimentation de 8 situations-problèmes, éventuellement retravaillées et adaptées par les enseignants : observation ou co-animation de la part des chercheurs. • Amélioration et description des situations-problèmes testées.
---	---

Il est apparu fondamental de tester les situations-problèmes construites dans des classes en vue d'en éprouver la faisabilité sur le terrain et de les améliorer.

En vue de réaliser ces expérimentations, différentes étapes ont été mises en œuvre par les chercheurs. Suite à ces expérimentations, une phase de travail « a posteriori » (afin de finaliser les situations-problèmes) a été mise en œuvre.

Prise de rendez-vous avec les enseignants et réalisation d'un calendrier d'expérimentations

	Situations-problèmes	Dates de préparation chercheur-enseignant	Expérimentation des SP en classe			Suivi de l'expérimentation
			Expé 1	Expé 2	Expé 3	
1.	Préparation d'un composteur	9-mai-03	16-mai-03	23-mai-03	6-juin-03	
2.	Construction d'un pont	5-mai-03	13-mai-03			21-mai-03
3.	Construction d'une fusée	15-mai-03	26-mai-03	5-juin-03	26-juin-03	
4.	Paramétrage de la fusée	non testé	non testé	non testé	non testé	
5.	Emballages	29-avr-03	5-mai-03	6-mai-03		22-mai-03
6.	Création d'une affiche	L'enseignant a expérimenté seul la SP	mai-03	mai-03	mai-03	14-juil-03
7.	Construction d'un odomètre	non testé	non testé	non testé	non testé	
8.	Construction d'une voiture énergétique	5 mai 2003, 12 mai 2003	27-mai-03	2-juin-03	5-juin-03	

Tableau 4 : Calendrier des expérimentations des SP

Préparation des expérimentations avec les enseignants

Après l'amélioration des situations-problèmes, la démarche d'expérimentation a débuté par une phase de **préparation** entre chercheur et enseignant. Cette phase s'est appuyée sur le document de travail présenté en annexe 1.

Ce document de préparation à l'expérimentation a été envoyé par les chercheurs en même temps que la description de la SP que l'enseignant souhaitait expérimenter.

Dans un premier temps, l'enseignant est invité dans le document à aborder et à prendre en compte les questions suivantes afin de préparer la SP :

- le nombre d'élèves, leur âge ;
- les types de locaux (équipés de matériel ?, spacieux ?...);
- le nombre de périodes consacrées à la SP ;
- l'introduction de la SP (lien avec un projet de classe ?...)
- le déroulement de la SP
 - o Toutes les étapes proposées seront-elles mises en œuvre ?
 - o Certaines seront-elles ajoutées ?
 - o Quelle organisation du travail pour chacune des étapes ? (en groupe, individuellement, ...)
 - o Des objectifs différents de ceux énoncés dans la SP seront-ils envisagés ?
- la description des étapes de travail prévues par l'enseignant, son rôle ainsi que celui des élèves à chaque étape.
- le matériel nécessaire
- les compétences visées par l'enseignant à chaque séance de travail (Insiste-t-on sur le développement de compétences d'observation lors de la première séance ?...)
- la prise en compte de l'avis de l'enseignant par rapport aux obstacles qu'il pense rencontrer en termes de :
 - o méthodologie
 - o organisation du travail
 - o gestion de classe
 - o matériel
 - o accessibilité des locaux
 - o ...

La mise en évidence de ces difficultés permet à l'enseignant et au chercheur de trouver des solutions pouvant y pallier.

Ce document a pour but de guider l'enseignant dans la préparation de l'activité et de lui permettre de s'approprier la SP en tenant compte des atouts et contraintes qui sont propres à son contexte.

Dans un second temps, l'enseignant devant expérimenter la S.P. et le chercheur l'ayant créée ou adaptée sont invités à confronter leurs points de vue. Un moment de discussion individuelle, soit sur le site de l'école, soit par téléphone, a été fixé. La discussion portait par exemple sur la manière dont les choses risquaient de se passer, sur les besoins ressentis, sur le rôle du chercheur,

A noter qu'en fonction des classes, le rôle du(des) chercheur(s) a varié : parfois il(s) étai(en)t observateur(s), dans d'autres classes ou à d'autres moments il(s) co-animai(en)t l'activité avec l'enseignant,

Expérimentation de situations-problèmes

Déroulement

Comme précisé dans le tableau 2, six situations-problèmes ont été testées dans des classes d'enseignement primaire et secondaire. Le tableau ci-dessous décrit le lieu et le niveau d'enseignement dans lesquels les SP ont été expérimentées.

	Situations-problèmes	Ecoles	Niveau - Classe
1.	Préparation d'un composteur	Ecole du Tilleul - Loncin	3ème année primaire
2.	Construction d'un pont	Ecole communale - Villers-Perwin	5ème année primaire
3.	Construction d'une fusée	Ecole primaire d'enseignement spécial - Seraing	Niveau de maturité 4
4.	Paramétrage de la fusée	non testé	non testé
5.	Emballages	Ecole de la Providence - Verviers	4ème année primaire
6.	Création d'une affiche	Lycée St Jacques - Liège	2ème année d'enseignement général secondaire
7.	Construction d'un odomètre	non testé	non testé
8.	Construction d'une voiture énergétique	Lycée St Jacques - Liège	1ère année d'enseignement général secondaire

Tableau 5 : Lieux et niveaux d'enseignement des expérimentations des SP

Cinq SP ont été testées dans l'enseignement primaire dont une dans l'enseignement spécial de niveau de maturité 4. Les quatre autres ont été testées dans les cycles moyen (3^{ème}, 4^{ème} années) et supérieur (5^{ème} et 6^{ème} années).

Deux SP supplémentaires (la création d'une affiche, la création d'une voiture énergétique) ont été expérimentées dans le premier degré de l'enseignement secondaire.

Deux modalités d'organisation ont été mises en œuvre en fonction de la personne qui prenait en charge l'activité :

- si le chercheur organise l'activité, un étudiant-moniteur l'accompagne pour observer la situation et l'enregistrer sur bande vidéo.
- Si c'est l'enseignant qui organise la situation-problème, le chercheur assume la tâche d'observation et d'enregistrement.

Justification de la phase d'expérimentation

Le processus de création d'une banque de SP à destination des enseignants comprend une phase d'expérimentation des SP en vue de valider ces SP créées et/ou aménagées par les enseignants et les chercheurs.

L'expérimentation a pour objectif de mettre les SP à l'épreuve du terrain. « Nous devons ici observer que toute production de savoir « scientifique » s'opère en deux phases (...) :

1. Une phase d'invention, de construction de savoir au sens propre. » (Hadji & Baillé, 1998). Il s'agit ici de repérer la manifestation d'un phénomène et d'élaborer des hypothèses.

En ce qui concerne la recherche traitant du cours d'« Education par la Technologie », cette phase de travail a consisté en la rédaction des activités, des SP, qui nous paraissaient (nous en avons émis l'hypothèse) pouvoir rencontrer les objectifs décrits dans la SP et issus des socles de compétences.

2. « Une phase de vérification, ou de mise à l'épreuve ». (Ibidem) Il s'agit ici de vérifier les hypothèses émises.

Dans le domaine qui nous occupe, il s'agit de vérifier si les élèves développent les compétences visées par la SP et plus largement celles visées par les socles de compétences.

Cette vérification implique notamment que :

- dans un premier temps, les enseignants s'approprient l'activité décrite afin de pouvoir la proposer à leurs élèves ;
- dans un second temps, la démarche, les étapes de travail ainsi que les conditions (organisationnelles, matérielles, ...) mises en place (et décrites dans la SP) soient réfléchies et permettent le développement des compétences précisées.

L'expérimentation a cependant ses limites. Les observations réalisées se déroulent dans un contexte-classe difficilement reproductible à l'identique, voire impossible. Les interventions des élèves, leurs prérequis, leur histoire, la démarche stricte employée par l'enseignant, son expérience, etc. feront qu'il ne sera pas possible de généraliser les conclusions tirées en terme d'appropriation par les enseignants ainsi que de compétences développées.

Nous complétons l'analyse de notre démarche de création et d'expérimentation de SP dans le point « Validation des situations-problèmes » ci-dessous.

Amélioration et description des situations-problèmes testées

Chaque expérimentation a été suivie d'un travail d'analyse des notes d'observation et de l'enregistrement vidéo par les chercheurs. L'analyse a essentiellement permis de relever deux types d'informations :

1. Les étapes de travail spécifiques par lesquelles est passée la classe dans la résolution du problème : présentation de la situation par l'enseignant, étapes de résolution du problème par les élèves, intervention de l'enseignant dans le but de guider les élèves dans la résolution, interactions enseignant-élèves et élèves-élèves, etc.
2. Les compétences développées chez la plupart des élèves (résultant de la démarche générale proposée par l'enseignant comme par exemple la recherche d'informations sur Internet, l'observation d'un phénomène, etc.) et chez certains élèves (résultant de la démarche personnelle choisie par l'élève ou le groupe pour résoudre le problème).

Ces observations ont permis de réaliser un travail d'amélioration des SP en termes d'organisation et de compétences à viser. Les observations ont également permis

d'introduire au sein de chaque SP des conseils « expérience faite » aux enseignants qui souhaiteraient mettre en œuvre l'activité dans leur classe.

Voici un exemple de conseil proposé dans la SP concernant les emballages :

« Nous proposons de ne pas multiplier le nombre de produits à observer. Lors de l'expérimentation de la SP, nous avons constaté que les enfants souhaitaient commenter chacun des produits. Une intervention en amenant une autre, le temps consacré à l'observation devient trop long (des alternatives d'organisation sont proposées ultérieurement dans ce travail) par rapport aux étapes ultérieures de la SP. »

Des variantes de certaines étapes de travail sont également proposées au vu de l'expérimentation si elles s'avèrent intéressantes, et ceci, afin de mettre en évidence que ces situations-problèmes sont des exemples et constituent UN déroulement possible parmi tant d'autres. En effet, en fonction de la liberté laissée aux élèves lors de la résolution du problème (cf. typologie de situations-problèmes, sur le site : <http://www.crifa.fapse.ulg.ac.be/edutech/et/et2.php>), le déroulement de la situation-problème peut être relativement (voire très) proche ou éloigné du déroulement proposé en exemple.

Validation des situations-problèmes

L'objectif principal de notre travail a été de créer des situations-problèmes cohérentes, permettant de développer, chez les élèves, les compétences définies dans les socles de compétences du cours d'Education par la Technologie.

A cette fin, nous avons, à partir de notre expérience, créé des situations-problèmes amusantes, riches et stimulantes permettant de couvrir un grand nombre des compétences prévues dans le cadre du cours d'ET. Il était toutefois nécessaire de confronter notre travail à la réalité du terrain pour observer la manière dont les enseignants, à notre demande et parfois avec notre aide, allaient s'appropriier ces situations-problèmes pour les faire vivre dans leur classe.

Piaget, dans le domaine de la psychologie, a mis en avant que quand un événement nouveau et susceptible de modifier un schème mental se produit, un individu peut soit l'assimiler, soit essayer de s'en accommoder.

Si la situation nouvelle à laquelle l'individu est confronté correspond à ses représentations, elle sera directement assimilée, c'est-à-dire qu'il l'intégrera parmi ses schèmes mentaux, renforçant ainsi ses représentations par un feed-back positif.

S'il existe un conflit, une tension entre la situation nouvelle et les représentations que l'individu se fait de cette situation, il peut tenter de s'en accommoder. Lors de ce processus d'accommodation, l'individu va modifier inconsciemment ses schèmes mentaux de manière à pouvoir y intégrer toutes les nouvelles informations rencontrées et à supprimer la tension interne due à cette incompatibilité. S'il y parvient, il y a aura construction d'un nouveau schème assimilateur et les nouvelles représentations de l'individu lui permettront d'assimiler à nouveau la situation.

L'individu évolue constamment entre ces situations d'équilibre et de tension. Il agit sur son environnement et adapte constamment ses structures mentales en fonction de celui-ci. L'« adaptation » est ce processus consistant à concilier assimilation et accommodation afin d'évoluer au mieux dans son environnement.

Transféré, avec quelques libertés, dans le domaine de la pédagogie et dans celui qui nous occupe, à savoir le cours d'Education par la Technologie, il était intéressant de voir si les enseignants allaient assimiler la situation-problème ou s'ils allaient s'en accommoder.

Allaient-ils modifier la situation-problème proposée pour l'adapter aux paradigmes d'enseignement par rapport auxquels ils se sentent le plus à l'aise ? Allaient-ils l'adapter en fonction de leurs envies ? Ou allaient-ils s'en accommoder, la mettre en œuvre telle quelle quitte à modifier leur propre style, quitte à modifier leurs propres envies ? Allaient-ils transformer cet outil en instrument, c'est-à-dire se l'approprier, le modifier, le faire leur, l'adapter au contexte et à leurs habitudes d'enseignement, ou alors les situations-problèmes allaient-elles être utilisées comme un outil qu'on utilise tel quel, au pied de la lettre ? C'est ce que nous allons tenter d'observer.

L'objectif de la recherche, rappelons-le, est de proposer aux acteurs de l'enseignement des situations-problèmes et des ressources (activités, outils de travail et de réflexion, principes organisateurs du cours, références bibliographiques, ...) afin, non pas de les inciter à les utiliser et à les appliquer telles quelles, mais de leur permettre de s'en inspirer, d'en faire des tremplins pour organiser les apprentissages en tenant compte de leur contexte propre mais aussi des objectifs liés au cours d'ET.

Assez rapidement toutefois, nous avons constaté que cette bipolarisation (assimilation et accommodation entre l'enseignant et la SP) ne pouvait pas suffire à décrire l'appropriation que les enseignants ont fait de la situation-problème. En effet, outre ce lien, il y avait deux autres rapports très importants qui étaient celui de l'enseignant au groupe classe et celui du groupe classe à la situation-problème.

Nous avons donc développé le modèle tripolaire ci-dessous. On peut le définir comme étant composé de 3 pôles, 3 champs de force qui détermineront la manière dont l'enseignant mais également chaque élève s'appropriera ou non la situation-problème.

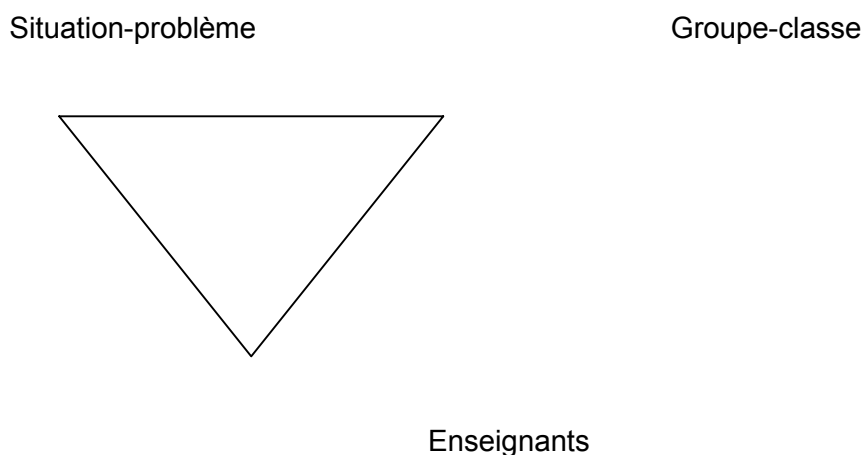


Figure 3 : Modèle tripolaire décrivant les relations SP/Groupe classe/Enseignant

Si les liens entre enseignants et situation-problème ont déjà été décrits, il est intéressant d'envisager les deux autres types de relations entretenues dans ce modèle.

Le groupe classe et l'enseignant :

La question du processus d'assimilation – accommodation est tout aussi importante dans ce cas de figure. L'enseignant va-t-il utiliser la situation-problème telle quelle, sans la modifier, sans l'adapter à son groupe classe, aux prérequis de ses élèves, aux objectifs qu'il souhaite voir atteints par son groupe ? Ou va-t-il considérer que la situation-problème n'est qu'une

étape d'un processus vécu par sa classe et que dès lors, la classe se doit de s'adapter aux contingences de celle-ci.

Cette question n'est pas neutre. On pourrait par exemple imaginer que le processus d'assimilation qu'il vit personnellement, c'est-à-dire une modification de la situation-problème afin qu'elle soit compatible avec ses habitudes d'enseignement, son propre style ne soit pas tout à fait compatible avec les objectifs visés par la SP pour son groupe classe. Imaginons que cet enseignant ne se sente pas à l'aise dans la régulation de travaux de groupes, mais qu'il cherche conjointement à travailler la collaboration dans sa classe, il lui faudra réaliser un arbitrage.

Le groupe-classe et la situation problème :

Idéalement, à des fins de motivation, on sait qu'il est bon que la situation émerge du groupe-classe. Cependant, dans la plupart des cas, celui-ci est confronté très tard à la situation-problème, lorsque l'enseignant l'a déjà structurée, planifiée et que seule sa mise en œuvre reste à faire.

Il ne faudrait toutefois pas surestimer l'importance de cette interaction. Lors des validations des SP, souvent nous avons été étonnés de constater à quel point la séquence de cours minutieusement préparée par l'enseignant pouvait être éloignée de celle réellement observée sur le terrain. Ainsi, chambarder, être créatif, poser des questions auxquelles l'enseignant ne s'attend pas, proposer des démarches de résolution de problème non prévues par l'enseignant, sont autant de possibilités pour les élèves d'interagir avec la SP. Et là aussi, il peut y avoir une tendance à l'assimilation, c'est-à-dire faire en sorte que la SP corresponde davantage à la réalité et aux envies de la classe (par exemple, un enseignant veut créer des groupes de 3, mais les élèves veulent être à 4, ce qui modifie les rôles prévus pour chacun des membres du groupe...). Des tendances à l'accommodation peuvent évidemment aussi se présenter (un élève avec qui, en général, personne ne veut travailler, mais qui parce qu'il possède une expérience ou des compétences utiles, va être parfaitement intégré à un groupe).

La théorie de l'assimilation-accommodation peut également être vue comme étant un processus intervenant chez chacun des élèves. La situation-problème va-t-elle être suffisamment « percutante » pour que l'élève accommode ses schèmes mentaux ? Cela signifie que l'élève fait siennes des nouvelles connaissances apprises, qu'il les intègre à ses représentations, modifiées au besoin grâce à la démarche et aux expériences réalisées lors de la résolution de problème.

La moindre des choses pour ne pas entraîner un rejet, c'est de prévoir des activités suffisamment stimulantes pour les élèves. C'est ce que nous avons tenté de faire (fusée, affiche, pont, ...)

Notons que Bloom (1979) considère la motivation (dont le signe est la participation de l'élève en classe) comme étant une des variables d'apprentissage de la pédagogie de la maîtrise. Il est donc essentiel de susciter l'intérêt des élèves afin de favoriser leur action, leur implication dans la tâche. La dynamique motivationnelle en milieu d'apprentissage peut également être définie comme *un état dynamique qui a ses origines dans les perceptions qu'un élève a de lui-même et de son environnement et qui l'incite à s'engager dans une activité et à persévérer dans son accomplissement afin d'atteindre un but* (Viau, 1994). Autrement dit, la dynamique motivationnelle d'un élève initiée par une activité d'apprentissage se compose :

- a) des trois principaux déterminants inter-reliés, c'est-à-dire la perception qu'il a de la valeur de l'activité d'apprentissage, la perception qu'il a de sa compétence à l'accomplir et la perception du degré de contrôle qu'il peut exercer sur le déroulement et sur les conséquences de cette activité ;

- b) des principaux comportements d'apprentissage que les déterminants influencent, soit l'engagement cognitif de l'élève, sa persévérance et sa performance.

Il est donc important de proposer aux élèves des situations qui posent une problématique de base mais qui ne leur semblent pas insurmontables et qui les interpellent réellement. Il faut également que ces élèves aient le sentiment de solutionner eux-même cette SP afin de maintenir la motivation et permettre un processus réel d'accommodation des schèmes mentaux.

Observer ces liens et définir les postures que prennent les enseignants face aux situations-problèmes et à leur groupe-classe ne tient pas de la recherche pure. L'objectif n'est pas de porter notre regard sur les enseignants et de tirer quelques remarques générales. Le but est bien d'observer dans quelle mesure les situations-problèmes que nous avons créées sont suffisamment complètes, souples, paramétrables pour autoriser les divers processus d'appropriation qu'ont mis en œuvre les enseignants observés et, par extension, que mettront en œuvre les enseignants auprès desquels notre travail sera diffusé.

Les pages qui suivent présenteront les situations-problèmes après expérimentation. Ensuite, nous tenterons de mettre en lumière, pour chacune des situations-problèmes, d'une part la manière dont elles ont pu favoriser ou non leur appropriation par les enseignants et d'autres part l'effet que cette appropriation a pu avoir sur les compétences visées chez les élèves. Nous terminerons ce chapitre par des conclusions sous forme de conseils à donner pour une appropriation adéquate de ces SP.

■ Présentation des situations-problèmes créées dans le cadre de la recherche

Nous présenterons dans ce chapitre l'ensemble des SP expérimentées dans des classes d'enseignement primaire ou secondaire. Chacune des SP est suivie d'une analyse décrite par l'observateur ou, lorsque c'est le cas, par le chercheur qui a mis en œuvre l'activité dans la classe en collaboration avec l'enseignant-titulaire.

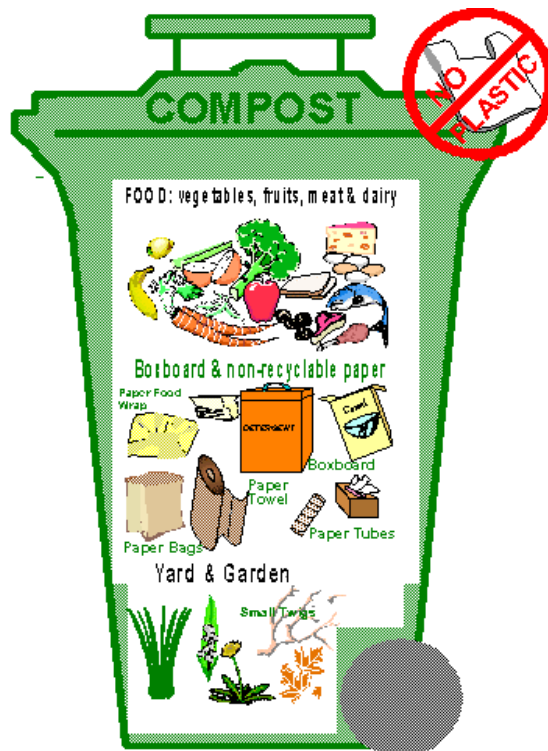
Ce sont ces SP qui ont été envoyées aux membres du CA dans le courant des mois de juin et juillet 2003. Elles sont également disponibles sur le site à l'adresse suivante : <http://www.crifa.fapse.ulq.ac.be/edutech/> .



« Comment fabriquer un compost ? »

Domaine : Biotechnologie

SP expérimentée dans une classe de 3^{ème} année primaire



Titre court (accroche) :

Le composteur : machine à recycler les déchets ménagers et de jardin

Titre complet :

Comment fabriquer un mini-composteur pour recycler les déchets ménagers et du jardin ? A quoi cela sert-il ? Comment cela fonctionne-t-il ?

Domaine(s) abordé(s) :

Biotechnologie

Thème(s) abordé(s) :

Recyclage des déchets ménagers et du jardin, réalisation d'un composteur, décomposition des déchets organiques.

Cycle :

Fin de deuxième année primaire à troisième ou quatrième primaire.

Mise en avant de l'objet technologique de la situation problème :

La réalisation de mini-composteurs permettant de comprendre le fonctionnement et les principes du recyclage des déchets organiques pose des problèmes liés à la conception (tenir compte des paramètres et facteurs déterminants dans la décomposition des déchets, du type de déchets etc.) et à la mise en œuvre (choix de l'endroit où le composteur sera placé, entretien du composteur, alimentation, etc.). En ce sens, il nous semble être un objet technologique suffisamment structurant pour y adapter une démarche de résolution de problème pour le cours d'Éducation par la Technologie.

Matériel didactique à prévoir :



- des photos/dessins/plans illustrant un composteur (type plastique ou bois, sur lequel on peut observer les éléments-clés : fond percé, aérations, couvercle amovible et trappe pour récolter le compost) ;
 - du matériel de dessin pour réaliser les plans ;
 - pour la réalisation du mini-composteur :
 - des petits bidons de plastique (grosses bouteilles de lait, eau, vin en plastique). Idéalement transparents pour analyser la décomposition des déchets ;
 - des marqueurs (pour tracer les lignes de découpe) ;
 - du matériel pour découper ces bidons (cutter, ciseaux : attention, manipulation par le professeur uniquement si les élèves sont trop petits) ;
 - des attaches-trombones, du fil de fer.
-








Personne de contact (nom, prénom, coordonnées, e-mail) :




CRIFA du STE-ULg (s.hubert@ulg.ac.be, v.massart@ulg.ac.be, johan.gerard@ulg.ac.be)


Description :

Ce tableau décrit les différentes étapes dans le déroulement de la situation-problème. Pour chaque étape, l'activité et l'organisation de la classe sont décrites : C = activité en commun, G = activité par groupes d'élèves, I = activité individuelle, ainsi que les compétences développées.

Intitulé de l'étape		Organisation de classe : C = ensemble G = par groupes I = individuels	Observer	Emettre des hypothèses			Réaliser	Réguler	Structurer
	1 Annoncer la situation-problème (par l'enseignant) L'école aimerait recycler les déchets organiques (déchets ménagers et du jardin). Pour cela, il faut construire un composteur. Avant d'en réaliser un vrai, nous allons réaliser des mini-composteurs afin de comprendre le fonctionnement et de préparer au mieux la fabrication du composteur qui sera utilisé dans l'école. (Si la construction d'un composteur n'est pas réellement envisagée, la réalisation des mini-composteurs peut être justifiée par le fait que l'école ne dispose pas d'argent pour en acheter un ou de place pour en placer un vrai).	C	X						
IDENTIFIER 	2 Identifier et clarifier les termes, concepts Les élèves pointent les termes qu'ils ne comprennent pas dans la situation énoncée. <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Tri des déchets et recyclage</i>: Brainstorming avec la classe, le professeur demande aux élèves ce qu'ils savent sur le recyclage. Ils l'expliquent avec leurs mots (si le terme évoque quelque chose aux enfants). Sinon demander aux enfants « où jettent-ils leurs déchets », « s'il y a plusieurs poubelles chez eux », « à quoi cela peut bien servir »... Rem : le tri varie d'une commune à l'autre... ▪ <i>Déchets organiques</i>: Brainstorming avec la classe, les élèves expliquent avec leurs mots ce qu'est pour eux un « déchet organique ». ▪ <i>Composteur</i> : Brainstorming avec la classe. Le professeur demande à ses élèves s'ils ont déjà entendu parler de « compost ». Si le mot n'évoque rien chez les enfants, demander s'ils ont un jardin, ce que font les parents des déchets ménagers, s'il n'y a pas un « tas de déchets » ou un bac au fond du jardin . <p><i>Socles : Les élèves reformulent de manière concise la SP</i></p>	C		X					

<p>3</p>  <p>IDENTIFIER & ANALYSER</p>  <p>ANALYSER</p>     	<p>Définir et analyser le problème</p> <p>La résolution de la situation-problème débute. (Pour définir le problème, les élèves répondent avec l'aide de l'enseignant aux questions : quel est le problème ? de quel contexte s'agit-il ? ...) L'analyse du problème envisage des questions telles que : Quelles hypothèses ressortent ? Quelles pistes d'investigation se dégagent ? Il s'agit donc de discuter et d'envisager comment réaliser un composteur pour recycler les déchets organiques).</p> <p>Réflexion sur le fonctionnement d'un composteur Le professeur pose des questions pour attirer l'attention des enfants sur le mode de fonctionnement d'un composteur (défini préalablement) :</p> <p>Quels sont les différents éléments qui constituent le composteur ? Comment cela fonctionne-t-il ? Quels sont les éléments importants à respecter ? Quels types de déchets peut-on placer dans le composteur ?</p> <p><i>Socles : Les élèves repèrent les éléments significatifs de la SP</i></p> <p>Travail en groupe : recherche d'informations Chaque groupe recherche des informations sur une question posée :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Quels éléments constituent le composteur ? : observation des documents sur les composteurs <ul style="list-style-type: none"> ○ Trappe au-dessus pour déposer les déchets ○ Trappe en-dessous pour récupérer le compost ○ Aérations ○ Couvercle ○ Fond troué ○ ... ▪ Comment le composteur fonctionne-t-il ? : relevé des éléments importants pour que le compostage soit efficace (recherche dans les documents mis à disposition) : <ul style="list-style-type: none"> ○ Bactéries : ajouts de micro-bactéries (produits ou compost avancé) ○ Insectes : les larves, verres de terre accélèrent la décomposition des déchets ○ Chaleur ○ Humidité (important de garder un taux minimum d'humidité pour la décomposition) ○ Aération : une circulation de l'oxygène entre les déchets est également importante ▪ Quels types de déchets peut-on mettre dans le compost ? Relevé des éléments qui se décomposent facilement et des éléments à éviter (recherche dans les documents mis à disposition). ▪ Pourquoi réaliser un composteur ? Placer les déchets en tas dans un coin ne suffit-il pas ? relevé des avantages du composteur fermé (pas de nuisances d'odeurs, évite la présence d'animaux, facilite la récupération du compost, etc.). <p><i>Socles : Les élèves sélectionnent plusieurs éléments pertinents dans un ou plusieurs documents fournis par l'enseignant. Au besoin, ils identifient des notions ou termes nouveaux et y attachent une définition en référence au contexte.</i></p> <p>Rem : Si une recherche sur Internet est envisagée, une sélection préalable de quelques sites pertinents peut être réalisée. Les élèves accèdent alors aux différents sites choisis par une page de liens placée sur un serveur ou sur chaque poste de recherche.</p>	<p>C</p> <p>G</p>	<p>X X</p> <p>X</p>
--	--	-------------------	---------------------

	<p>Une fiche récapitulative des informations à chercher peut également être remise à chaque élève afin d'orienter leurs recherches et de ne pas perdre de vue les objectifs.</p> <p>Mise en commun Les élèves s'échangent les informations qu'ils ont récoltées. Le professeur note au tableau les réponses aux questions posées et réalise une synthèse.</p>	C			X
<p>PLANIFIER</p> <p>STRUCTURER</p> <p>MANIPULER</p> <p>PLANIFIER</p>	<p>4 Préparation de l'expérience</p> <p>Le matériel est présenté aux enfants : ils doivent réaliser leur mini-composteur en tenant compte des différents éléments identifiés lors de la mise en commun des réflexions.</p> <p><i>Socles : En fonction de plusieurs hypothèses émises collectivement, les élèves déterminent si elles peuvent être retenues en fonction des critères définis.</i></p> <p>Réalisation d'un plan/schéma représentant leur mini-compost. Sur ce schéma, les différents éléments doivent être identifiés et commentés (description des différents éléments et explication des choix).</p> <p><i>Socles : Les élèves formalisent leur démarche dans un langage graphique (par un dessin à main levée ou autre).</i></p> <p>Réalisation</p> <p>Les élèves construisent concrètement leur mini-compost (découpe des bidons, mise en place de systèmes de trappes, couvercles, aérations, fonds percés pour permettre aux insectes de pénétrer etc.).</p> <p>Ils y placent les éléments qui vont créer le compost (terre ou compost avancé, déchets choisis).</p> <p><i>Socles : Les élèves réalisent les opérations nécessaires dans un ordre adéquat pour aboutir à l'objectif fixé, ils manipulent les outils et matériaux, ils organisent leur espace de travail en fonction des tâches à réaliser et respectent des normes de sécurité.</i></p> <p>Ils font le relevé des actions à mener pour entretenir le compost (emplacement, arrosage, aération, renouvellement des déchets, etc.) et justifient leurs choix (pourquoi un arrosage fréquent, pourquoi le placer à tel endroit etc.).</p> <p><i>Socles : Les élèves retiennent les hypothèses pertinentes parmi celles émises, en fonction des critères définis.</i></p>	G G G	X X X X	X X X X	X X
<p></p> <p>STRUCTURER</p> <p></p> <p>REGULER</p>	<p>5 Synthèse et mise en commun</p> <p>Chaque groupe présente son composteur terminé. Les élèves expliquent les étapes de réalisation, leurs choix, les difficultés rencontrées, les solutions trouvées, l'endroit où ils comptent placer leur mini-composteur, la manière dont ils vont l'entretenir (arrosage, renouvellement des déchets, retournement des déchets etc...).</p> <p><i>Socles : Les élèves formalisent leur démarche dans un langage oral en utilisant les termes techniques corrects.</i></p> <p>Après plusieurs semaines, les élèves se rassemblent pour observer à nouveau les mini-composteurs. Ils notent ceux qui fonctionnent le mieux et essaie de comprendre pourquoi. Eventuellement, ils améliorent leur réalisation. Un document de synthèse est rédigé, indiquant les éléments importants dont il faut tenir compte pour la réalisation d'un composteur pour l'école.</p>	C	X X X X	X X X X	X X

		<i>Socles : Les élèves vérifient le résultat obtenu, son adéquation aux critères de départ, sa conformité avec la solution recherchée. Ils identifient les erreurs et apportent des corrections ou améliorations éventuelles.</i>					
	6	<p>Pistes pour la suite</p> <p>En fonction des possibilités, les élèves peuvent réaliser le composteur de l'école. La solution la plus pratique consiste à réaliser un composteur en bois traité. Des plans de construction sont disponibles sur Internet.</p> <p>Au cas où la construction du composteur ne serait pas réalisable par les élèves, le document de synthèse peut être confié aux constructeurs potentiels.</p> <p><i>Socles : Les élèves réinvestissent les acquis</i></p>					

Ressources :

- <http://www.aujardin.info/fiches/compost.php>: les règles du compostage
- http://www.aujardin.info/fiches/faire_composteur.php: plans pour réaliser un composteur en bois
- <http://www.compost.be.tf/> : un site simple et complet sur le compostage
- <http://www.inti.be/ecotopie/comporg.html>: le compost : historique, explications, etc.
- http://www.fnh.org/francais/doc/en_ligne/dechet/action_12a15_dechet3.htm: une méthode précise pour réaliser un compost de déchets organiques
- <http://www.eap.mcgill.ca/publications/eap56f.htm>: le compost : pourquoi, comment
- <http://www.lesbeauxjardins.com/jardinons/potager/apcompost.htm> : un autre site sur le compostage des déchets organiques...
- <http://mrw.wallonie.be/dgrne/education/compost/COMPOSTAGE.htm>: un site plus technique sur le compostage.

Remarques méthodologiques générales (rappel) :

- La démarche de résolution de problèmes du cours d'E.T. est envisagée en laissant les élèves les plus autonomes possible, mais en les conseillant (au besoin) dans la réalisation de leurs tâches. Pour les élèves, la résolution de problèmes est souvent quelque chose de nouveau. Leur donner des jalons est souvent très utile.
- La résolution du problème se fait le plus possible en petits groupes peu nombreux (maximum 5 élèves). Des moments de travail collectif et individuel sont toutefois très riches aussi.
- Les cinq premières minutes de chaque séance de résolution de problèmes sont consacrées au rappel ou à la mise en commun du travail réalisé la séance précédente (en groupe ou en collectivité selon le cas) : chacun énonce, avec ses propres mots, ce qu'il a appris ou ce qu'il a fait la leçon passée.
- Notons que chaque groupe peut travailler sur la même situation-problème ou sur une situation différente. Il est également possible d'envisager que chaque groupe travaille sur une partie de la situation, avant de mettre en commun les analyses réalisées en vue d'aboutir à la réalisation du problème.
- L'instauration d'un portfolio (par groupe ou par élève de préférence) peut favoriser la prise de notes du travail réalisé, puisque les différentes étapes du travail, les différents documents ou brouillons devront s'y trouver.
- Les élèves peuvent noter dans un cahier ou un carnet leurs découvertes, leurs démarches, les étapes suivies pour résoudre le problème, les difficultés rencontrées, les solutions adoptées pour les contourner, etc.

Analyse de l'expérimentation de la SP « Comment fabriquer un composteur ? »

Cette situation-problème a été testée dans une classe de deuxième primaire d'une école de Loncin (Ecole du Tilleul). Pour préparer l'expérimentation, nous avons au préalable rencontré l'enseignant et l'avons interrogé sur ses attentes par rapport à l'organisation des séances. Son choix s'est porté sur des séances de 50 minutes pendant trois vendredis consécutifs. Nous lui avons suggéré la SP de départ telle que nous l'avions conçue. Se sentant peu à l'aise avec l'organisation de telles séances de cours et les objectifs pédagogiques du cours d'Education par la Technologie, l'enseignant a préféré nous confier la tâche et jouer davantage un rôle d'observation. Nous avons donc saisi cette occasion non d'observer la manière dont un enseignant peut s'approprier et mettre en œuvre une SP comme nous l'envisagions au départ, mais de tester directement la SP telle que nous l'avions imaginée en situation réelle, avec un public inconnu. Nous nous sommes donc davantage concentrés sur les compétences spécifiques et transversales mises en œuvre chez les élèves lors de l'expérimentation. Ceci-ci dit, même si nous animions les séances, l'enseignant est intervenu à plusieurs reprises pour attirer l'attention des élèves sur les points qu'il jugeait importants et faire des liens avec des matières, des thématiques de cours déjà abordées au cours de l'année avec les élèves.

Les séances de cours suivantes ont été programmées :

1. Annonce de la situation-problème à la classe, brainstorming et clarification des termes.
2. Recherche documentaire.
3. Emission et choix d'hypothèses, préparation et réalisation du composteur.
4. Alimentation, entretien et suivi des composteurs.

Le compte-rendu détaillé de l'expérimentation de la SP est consultable en annexe 3 , ainsi que les différents documents utilisés et transmis aux élèves.

Annonce de la SP et brainstorming :

Les premières discussions ont permis aux élèves de clarifier des termes-clés directement liés à la situation-problème :

- Les déchets : définition, types de déchets et recyclage
- Les déchets organiques et le compostage

Elles ont été initiées par des questions générales auxquelles les élèves répondaient librement.

Cette étape s'est avérée très importante car elle nous a permis tant de « planter le décor de la SP » que de se faire une idée du niveau de connaissances de base des élèves sur cette thématique spécifique. En faisant des liens avec des matières vues au cours de l'année, l'enseignant a permis aux élèves de démontrer qu'ils avaient parfaitement assimilé des concepts-clé tels que le recyclage des déchets, la lutte contre la pollution écologique, le tri sélectif.

Une fois le cadre dressé, la problématique générale a pu être soulevée : L'école aimerait recycler ses déchets organiques, comment faire ? A quelles contraintes sommes-nous confrontés ? Dans quel but recycler ces déchets ? Par rapport à ces questions, nous avons été surpris de constater à quel point les élèves sont capables de réflexions poussées. En effet, ils ont pu identifier les contraintes principales (même si certaines réflexions ont du être stimulées) : *« on ne peut pas placer les déchets en tas dans un coin de la cour pour diverses raisons : ils pourraient au lieu de produire du compost, cela pourrait attirer des animaux indésirables et produire de mauvaises odeurs, etc. »*. La mise en évidence de l'importance de l'objet technologique, à savoir le composteur, a donc été progressivement amenée par les élèves eux-mêmes. Même s'il n'en connaissent pas le fonctionnement exact, ils imaginent

cet objet comme une « boîte noire » dans laquelle on place des déchets et de laquelle on retire du compost. D'autres éléments importants tels que le type de déchets que l'on peut utiliser ou les applications qui peuvent être faites du compost ont également été discutés par les élèves.

Diverses compétences spécifiques et transversales ont, sans aucun doute, pu être développées lors de cette première phase d'observation et d'échange. Les élèves ont montré qu'ils étaient capables de repérer des éléments significatifs et pertinents de la SP (contraintes, concepts importants). C'est le cas par exemple de cet élève qui nous dit que « *on pourrait utiliser les déchets de la cantine pour alimenter le compost* ». L'aspect communicationnel était bien évidemment prépondérant dans cette phase de brainstorming : les élèves ont dû se montrer capables d'exprimer clairement leurs idées, de synthétiser des informations et de formuler, avec leurs propres mots, la problématique initiale. Une description des éléments que l'on peut placer dans le composteur donnée par un élève était très intéressante et a servi de base pour l'élaboration d'une définition des déchets organiques : « *on peut mettre tout ce qui est vivant* ». On remarque cependant que certains ont tendance à se focaliser sur leurs propres idées et/ou à répéter des éléments déjà énoncés. Il semble donc important de structurer les échanges en notant et classant au fur et à mesure les idées émises (sur le tableau par exemple). Il faut également veiller à ce que d'autres valeurs importantes telles que le respect d'autrui (se taire et écouter lorsque quelqu'un parle) ou le partage (du temps de parole) soient respectées.

Recherche documentaire :

Le but de cette séance d'exercices était de rechercher des informations qui aideraient à comprendre le fonctionnement de la boîte noire. Sur base des conseils de l'enseignant, la recherche documentaire s'est faite sur Internet dans la salle informatique de l'école. D'après ce dernier, les élèves sont déjà habitués au maniement de l'ordinateur et à la consultation de sites web. Il était cependant important de structurer la recherche afin que les élèves se s'égarer pas et gardent en tête les objectifs principaux. Nous l'avons fait de deux manières :

- en préparant une page de liens regroupant les sites principaux sélectionnés par nos soins ;
- en préparant des documents à remplir par les élèves, rappelant les informations importantes à rechercher (repérées lors de la séance de brainstorming).

Le manque de temps n'a pas permis aux élèves de finaliser leurs recherches. Cependant, sur base de ce que nous avons pu observer, nous pouvons affirmer que la plupart des élèves sont capables de naviguer d'un site à l'autre et d'y repérer les éléments pertinents par rapport à la SP. Certains aspects techniques tels que l'utilisation des menus déroulants, les hyperliens, le retour à la page précédente ont toutefois dû être expliqués de nouveau. Un nombre de sites moins élevé aurait également facilité les recherches (sélectionner deux ou trois sites complets et bien structurés). Les élèves ont tendance à rechercher les informations de manière séquentielle, c'est-à-dire qu'ils remplissent une partie du questionnaire et ne passent à l'item suivant que lorsque le précédent est complet. Une page du document à remplir était consacrée aux termes nouveaux rencontrés. Certains élèves en ont noté quelques-uns, voire attaché une définition, et cela, même si ces termes ne concernaient pas directement la SP.

Emission et choix d'hypothèses, préparation et réalisation des composteurs :

La séance a commencé par un rappel des éléments abordés précédemment. Un document de synthèse a été remis aux élèves, précisant et illustrant les notions importantes dont il faut tenir compte pour la réalisation du composteur.

Les groupes ont alors mené une réflexion sur la manière dont ils allaient réaliser leur mini-composteur avant de réaliser un schéma. Dans leur choix, un seul groupe a tenu compte de toutes les contraintes identifiées lors des séances précédentes (et synthétisées dans le document). Les autres groupes se sont davantage focalisés sur l'un ou l'autre aspect important. Toutes les réalisations graphiques étaient assez précises, représentatives et correspondaient assez bien aux réalisations finales. Certaines étaient même commentées (traits à découper, éléments nommés et identifiés sur le schéma).

Lors de la réalisation, les membres des groupes ont éprouvé quelques difficultés à se répartir équitablement les tâches. Nous les avons souvent entendu se plaindre et tenir des propos comme : « c'est toujours le même qui fait tout ». Certains désaccords sont même apparus ; il a donc fallu intervenir pour que chacun puisse exprimer son avis et ainsi trouver un consensus. Ceci dit, au terme de la réalisation, les élèves étaient assez fiers de présenter à la classe leur composteur en décrivant les différentes parties et en explicitant leurs fonctionnalités. Nous avons pu ainsi observer la manière dont les élèves avaient assimilé les données de la SP. Ce fut très satisfaisant (même si, comme nous l'avons souligné plus haut, toutes les contraintes n'ont pas forcément été respectées dans tous les groupes).

Alimentation, entretien et suivi des composteurs :

Les saturations d'horaires de fin d'année ne nous ont pas permis d'observer l'utilisation des mini-composteurs et la synthèse finale, ce qui ne signifie pas bien entendu que les compétences sous-jacentes à ces dernières étapes ne peuvent être développées.

L'enseignant nous a confié avoir appris beaucoup de cette expérimentation. En tant qu'observateur de la mise en œuvre d'une démarche de résolution de problèmes proposée par un animateur neutre par rapport au contexte de sa classe, il a pu analyser les étapes importantes de la SP et se dit désormais capable d'organiser des séquences pédagogiques sur un thème similaire dans le cadre du cours d'ET.

« Comment construire un pont ? »

Domaine : Technologie des matériaux

SP expérimentée dans une classe de 5^{ème} année primaire



14.12 - Golden Gate Bridge with San Francisco in the background.

Titre court :

Construction de ponts

Titre complet :

Comment construit-on un pont ? ...

... en tenant compte de différentes contraintes :

- largeur du cours d'eau (distance entre les berges = longueur du pont)
 - hauteur des berges
 - hauteur des bateaux (= hauteur minimale du tablier du pont)
 - largeur des bateaux (= distance minimale entre les piliers éventuels du pont)
 - masse du train et des wagons
 - matériaux disponibles
-

Domaine(s) abordé(s) :

Technologie des matériaux

Thème(s) abordé(s) :

Ponts, construction, architecture, assemblage des matériaux, résistance, maquettes, plans, ...

Mise en avant de l'objet technologique de la situation problème :

L'assemblage d'un pont en matériaux divers permettant à un train de franchir une vallée pose des problèmes liés à la conception (tenir compte des différentes mesures, du poids du train, du cahier des charges, etc.), la fabrication (comment réaliser une structure solide à l'aide d'éléments non rigides ?), et la mise en œuvre (test des constructions). En ce sens, il nous semble être un objet technologique suffisamment structurant pour y adapter une démarche de résolution de problèmes pour le cours d'Education par la Technologie.

Matériel didactique à prévoir :

- une maquette réelle (représentant un cours d'eau entouré de berges) ou, plus simplement, une représentation (en deux dimensions) de ce cours d'eau sur papier ou sur ordinateur (pour aider les élèves à visualiser le problème)
- un train électrique (ou autre) avec ses rails
- une balance relativement précise (de cuisine par exemple)

Matériel de construction :



- o des pots de yaourt vides (à remplir de poids pour tester)
 - o des poids (par exemple : billes ou rondelles de bricolage)
 - o de la ficelle
 - o des cure-dents ou piques à brochettes en bois
 - o de la colle rapide
 - o du papier légèrement cartonné
 - o 2 supports en bois (hauteur à préciser) pour représenter les berges
 - un (ou plusieurs) ordinateur(s) relié(s) à Internet
 - des documents (magazines, plans de ponts, livres de construction, ...)
 - du matériel de dessin (règle, compas, feuille, crayon, gomme, équerre, etc.)
-

Personnes de contact (nom, prénom, coordonnées, e-mail) :

M. Hubert Darras, Collège St Louis Longdoz à Liège
CRIFA du STE-ULg (johan.gerard@ulg.ac.be, v.massart@ulg.ac.be, s.hubert@ulg.ac.be)

Description :

Ce tableau décrit les différentes étapes dans le déroulement de la situation-problème. Pour chaque étape, l'activité, et l'organisation de la classe sont décrites : C = activité en commun, G = activité par groupes d'élèves, I = activité individuelle, ainsi que les compétences développées.

Intitulé de l'étape		Organisation de classe : C = ensemble G = par groupes I = individuels	Observer	Emettre des hypothèses	Réaliser	Réguler	Structurer
 <p>OBSERVER</p>	<p>1 Introduction : annonce, par l'enseignant, du thème de la situation-problème (idéalement proposé par un ou des élèves)</p> <p><i>La SNCB construit une nouvelle ligne de chemin de fer. Elle est confrontée à un problème : la vallée et le cours d'eau. La SNCB est qualifiée pour poser des rails mais pas pour construire des ponts, c'est pourquoi elle fait appel à X sociétés spécialisées qui doivent remettre un projet. Ce projet est une modélisation du pont, qui sera testé sur la maquette. Comment construire ce pont ?</i></p> <p>Le but de l'exercice est de construire un pont en tenant compte de différentes contraintes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ largeur du cours d'eau (distance entre les berges = longueur du pont), ▪ hauteur des berges, ▪ hauteur des bateaux (= hauteur minimale du tablier du pont), ▪ largeur des bateaux (= distance minimale entre les piliers éventuels du pont), ▪ masse du train, des wagons et des rails, ▪ matériaux disponibles. 	C	X				
 <p>IDENTIFIER</p>	<p>2 Identifier et clarifier les termes, concepts, valeurs numériques, etc. (par les élèves)</p> <p>Les élèves pointent les termes qu'ils ne comprennent pas dans la situation énoncée. Ces termes sont clarifiés au moyen de débats ou d'échanges de points de vue, recherches dans un dictionnaire, recherches sur Internet, ... Par exemple : berges, etc. en fonction des besoins de la classe.</p> <p><i>Socles : les élèves identifient des termes nouveaux et y attachent une définition en fonction du contexte</i></p>	C	X				

<div data-bbox="81 255 280 398" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="92 434 264 468" data-label="Text"> <p>OBSERVER</p> </div> <div data-bbox="92 501 264 535" data-label="Text"> <p>ANALYSER</p> </div> <div data-bbox="81 633 280 757" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="81 920 280 1066" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="92 1099 264 1133" data-label="Text"> <p>ANALYSER</p> </div>	<p>3 Définir et analyser la situation-problème</p> <p>La résolution de la situation-problème débute, à proprement parlé, ici. (Pour définir le problème, les élèves répondent avec l'aide de l'enseignant aux questions : quel est le problème ? de quel contexte s'agit-il ? ...) L'analyse du problème envisage des questions telles que : Quelles hypothèses ressortent ? Quelles pistes d'investigation se dégagent ? Il s'agit donc de discuter et d'envisager comment construire le pont, en tenant compte des contraintes, ...</p> <p>Réflexions en groupes pour analyser le problème. Les élèves observent la maquette ou la représentation de la maquette. Ils réfléchissent à cette question générale : <i>A quelles contraintes sommes-nous confrontés ? De quoi devons-nous tenir compte lors de la construction du pont ?</i></p> <p>→ une fiche synthétisant le problème de départ peut-être remise à chaque groupe</p> <p>Socles : Les élèves repèrent les éléments significatifs de la SP</p> <p>Mise en commun des réflexions et élaboration d'un cahier des charges</p> <p>L'enseignant note les idées émises sur des cartons à coller au tableau. Il peut éventuellement guider les réflexions vers les points importants qui ne sont pas abordés spontanément (par exemple, en faisant remarquer que des bateaux doivent pouvoir passer sous le pont). Les mesures sont directement effectuées par les élèves sur la maquette.</p> <p>Elaboration d'un cahier des charges pour la construction de la maquette du pont :</p> <p>Maquette :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ hauteur des berges ○ largeur du cours d'eau ○ distance entre les berges <p>Train :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Hauteur ○ Largeur ○ Longueur ○ Masse <p>Bateaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Hauteur ○ Largeur ○ Longueur <p>Remarques :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ on ne peut utiliser que les matériaux disponibles ; ○ le pont doit être le plus léger possible (il faut pouvoir transporter la maquette) ; ○ on ne peut casser le train ; il faut donc trouver une alternative pour tester les constructions (pots de yaourt suspendus et remplis de poids) ; ○ ... <p>→ Une fiche de synthèse du cahier des charges peut être remise à chaque groupe.</p> <p>Socles : Les élèves classent les éléments significatifs de la SP.</p>	<p>C</p> <p>G</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>G</p>	<p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p>	<p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p>X</p>
---	---	--	--	--

 <p>REGULER</p>	<p>de son projet (on passe avec l'ensemble de la classe dans chaque groupe).</p> <p><i>Socles : Les élèves vérifient le résultat obtenu, son adéquation aux critères de départ, sa conformité avec la solution recherchée.</i></p> <p>Finalisation des constructions Les groupes terminent leur construction, en apportant les ajustements nécessaires et en notant les dernières étapes de la construction.</p> <p><i>Socles : Les élèves identifient leurs erreurs et apportent des corrections éventuelles</i></p>				
  <p>REGULER</p>	<p>5 Synthèse, partage et critique de la démarche de travail et des informations apportées par chacun</p> <p>Chaque groupe présente sa démarche, les étapes par lesquelles il est passé, les hypothèses qu'il a faites, les difficultés rencontrées, la construction réalisée.</p> <p>Mise en place du parcours du train, qui passe par les différents ponts construits. Test des constructions en direct.</p> <p>Les élèves tirent des conséquences pour les résolutions à venir.</p> <p><i>Socles : Les élèves vérifient le résultat obtenu, son adéquation aux critères de départ, sa conformité avec la solution recherchée.</i></p> <p>« Et dans la vie de tous les jours ? » <i>Les pistes de solution ou solutions trouvées par les élèves auraient-elles été les mêmes que celles développées par un ingénieur ou une société commerciale ? Pourquoi ?</i> <i>Si une société avait été confrontée à la situation-problème, aurait-elle imaginé des solutions similaires à celles trouvées par la classe ? Pourquoi ?</i></p> <p>Le produit réalisé par la classe est-il commercialisable ? La classe est invitée à prendre en compte et à décrire les facteurs économiques, techniques, géographiques, de marketing ... larges auxquels des professionnels sont confrontés. Les élèves sont invités à interroger des personnes expertes du domaine étudié.</p> <p>Cette partie est essentielle à travailler avec les élèves afin de sortir du cadre de la classe et de s'ouvrir à la réalité du monde environnant.</p>	C		X	X

Ressources complémentaires :

Sélection de sites Internet sur les énergies :

- http://www.new-sng.com/bridge_f.cfm : réalisation d'un pont à l'aide de cure-dents sur base d'une structure à « poutres triangulées »
- <http://www.structurae.de/fr/structures/stype/bri.php> : les différentes structures de ponts
- <http://www.msm.ulg.ac.be/www/pont%2010%20ans.pdf> : concours « Faites le pont » 2000-2001 organisé par l'ULg
- http://www.teteschercheuses.ca/jeunes_primaire/relevez_le_defi/defis_court.htm#pont : un défi : réalisation d'un pont en papier
- <http://www.protic.net/profs/jpierre/Projet/pont.htm> : construction d'un pont en carton
- <http://schools.sd68.bc.ca/PAUL/Webquest/webpontobjectif.htm> : exemple d'activité de construction d'un pont avec des élèves

Remarques méthodologiques générales :

- La démarche de résolution de problèmes du cours d'E.T. est envisagée en laissant les élèves les plus autonomes possible, mais en les conseillant (au besoin) dans la réalisation de leurs tâches. Pour les élèves, la résolution de problèmes est souvent quelque chose de nouveau. Leur donner des jalons est souvent très utile.
- La résolution du problème se fait le plus possible en petit groupe peu nombreux (maximum 5 élèves). Des moments de travail collectif et individuel sont toutefois très riches aussi.
- Les cinq premières minutes de chaque séance de résolution de problèmes sont consacrées au rappel ou à la mise en commun du travail réalisé la séance précédente (en groupe ou en collectivité selon le cas) : chacun énonce, avec ses propres mots, ce qu'il a appris ou ce qu'il a fait la leçon passée.
- Pour une meilleure organisation dans chaque groupe, un élève tient le rôle du président ou animateur des débats, un autre celui du rapporteur ou secrétaire du groupe. Soit ces rôles sont redistribués au début de chaque séance de la résolution du problème, soit ne changent qu'à la fin de la situation-problème (si celle-ci est courte).
- Notons que chaque groupe peut travailler sur la même situation-problème ou sur une situation différente. Il est également possible d'envisager que chaque groupe travaille sur une partie de la situation, avant de mettre en commun les analyses réalisées en vue d'aboutir à la réalisation du problème.
- Les élèves noteront, dans un cahier ou un carnet, leurs découvertes, leurs démarches, les étapes suivies pour résoudre le problème, les difficultés rencontrées, les solutions adoptées pour les contourner, etc.
- L'instauration d'un portfolio¹ (par groupe ou par élève de préférence) peut favoriser la prise de notes du travail réalisé, puisque les différentes étapes du travail, les différents documents ou brouillons devront s'y trouver.

Idéalement et dans la mesure du possible, le cours sera organisé sur un semestre à raison de 2 heures par semaine. De plus, des heures consécutives permettront aux élèves de disposer de plus de temps pour la réalisation de leur projet (tâches de recherche, de réalisation d'outils, ...).

¹ Portfolio : trace écrite décrivant « l'histoire » de l'apprentissage.

Réflexion sur l'expérimentation de la SP « Comment construire un pont ? »

Cette SP a été expérimentée avec une classe de 19 élèves de 5^{ème} primaire à l'école communale de Villers-Perwin. Sur base du document de préparation complété par l'enseignant, une première rencontre a pu être organisée afin de discuter de ses attentes et de l'organisation de l'expérimentation (une description détaillée de cette rencontre de préparation est consultable en annexe 4).

Nous avons laissé la liberté à l'enseignant d'imaginer la séance et d'adapter la SP de départ en fonction de ses attentes, des objectifs de son cours, des paradigmes d'enseignement qu'il souhaitait mettre en oeuvre, des particularités de sa classe et des disponibilités de l'école (en terme de ressources, matériel, etc.). L'enseignant était d'accord pour s'investir au maximum mais pas pour prendre en charge l'activité intégralement. Un travail de co-animation a donc été envisagé. Nous avons toujours veillé à ne pas être trop directifs et à observer la manière dont l'enseignant utilise la SP pour se l'approprier et éventuellement l'adapter au contexte, à ses attentes ainsi qu'à ses besoins. L'enseignant a finalement conservé une structure relativement proche de la SP de départ et a également préféré consacrer une journée entière à cette expérimentation plutôt que de morceler l'activité.

Les étapes suivantes ont été retenues :

- Présentation de la situation-problème (classe)
- Phase de réflexion (en groupes)
- Mise en commun et définition d'un cahier des charges (classe)
- Préparation de la réalisation (en groupes)
 - o Recherche documentaire et choix d'une hypothèse
 - o Réalisation d'un schéma de construction
 - o Planification des tâches
- Présentation des avant-projets (classe)
- Réalisation concrète (en groupes)
- Test des réalisations (classe)

L'appropriation de la SP par l'enseignant s'est surtout traduite par la manière de mettre en oeuvre l'activité. Tout d'abord, une maquette a été réalisée par ses soins pour permettre aux élèves de visualiser directement et concrètement les éléments du problème. Il tenait beaucoup à cet aspect des choses. L'enseignant a également proposé de travailler sur base de fiches synthétisant les consignes de travail. Ces fiches étaient distribuées aux élèves avant chaque étape (ces fiches sont consultables en annexe 5). Elles permettent en effet aux élèves de garder en tête les consignes et de savoir à tout moment à quels éléments ils doivent réfléchir, quelles informations ils doivent rechercher ou ce qu'ils doivent réaliser. Ces fiches peuvent aussi servir de base à l'évaluation du travail de chaque groupe puisque les élèves doivent y noter une série d'informations (résultats de la recherche documentaire, réalisation du plan, planification des tâches, etc.). Cette évaluation de compétences plus techniques et spécifiques devra toutefois être complétée par une évaluation des compétences transversales. Une autre idée intéressante était de demander à chaque groupe de se choisir un nom. Cela a permis de placer les élèves en contexte, c'est-à-dire de se mettre à la place d'une société qui doit déposer un projet pour la construction d'un pont. Un esprit de concurrence constructive s'est alors installé entre les groupes, renforçant la collaboration intra-groupe et l'esprit d'équipe. Ceci n'empêche pas que nous ayons tout de même eu le plaisir d'observer des relations de collaboration et des échanges d'idées ou de matériel entre les « sociétés ».

Lors de la phase de réflexion et de la mise en commun des idées en vue de l'élaboration du cahier des charges, des éléments auxquels nous n'avions pas pensé a priori ont été soulevés par les élèves ; comme par exemple : le poids des rails dont il faut tenir compte pour la construction et le test de résistance du pont, la profondeur de l'eau, importante dans le cas de la construction d'un pont à piliers, Les élèves ont repéré avec succès les

éléments pertinents de la SP. Les différents groupes apportant des idées complémentaires, les élèves n'ont eu aucune difficulté à compléter le cahier des charges lors de la mise en commun des réflexions. Pour sa part, l'enseignant a fait des liens avec des matières déjà abordées ou des expériences déjà vécues, notamment avec une excursion (visite d'une écluse et d'ascenseurs à bateaux) réalisée quelques mois auparavant.

Au cours de la recherche documentaire, les élèves avaient tendance à commencer directement par dessiner un plan de leur future maquette. Ceci étant, nous pensons que cette étape de schématisation ne devrait sans doute pas être dissociée de la phase de documentation et de choix d'hypothèses. Les élèves disposaient de quelques ordinateurs reliés à Internet, ainsi que d'un petit dossier de documentation constitué essentiellement d'illustrations. Nous avons préparé avec l'enseignant une page de liens listant une série de sites intéressants à consulter dans le cadre de cette problématique. Cette page a été placée sur le serveur de l'école. Les élèves ont épinglé plusieurs termes techniques et en ont recherché la définition. Plusieurs groupes ont même utilisé ces termes plus tard lors de la réalisation des schémas de construction.

La répartition des tâches était très claire dans certains groupes, mais certains élèves ont éprouvé des difficultés à identifier les différentes opérations à réaliser, et donc à les distribuer parmi les membres. C'est pourquoi, nous pensons que l'établissement d'une liste des tâches devrait être présentée sur la fiche de consignes distribuée avant chaque étape.

Le choix du type de construction s'est opéré en fonction de différents critères :

- le type de matériaux disponibles ;
- la structure de pont susceptible de supporter le poids du train ;
- l'adéquation de la structure du pont à l'environnement (maquette).

Les groupes se sont largement inspirés des informations qu'ils ont découvertes lors de la recherche documentaire. Les schémas réalisés par les élèves étaient d'excellente qualité et généralement bien commentés. Ils ont réellement servi de modèles dans les groupes pour la réalisation des différents ouvrages. Un plan a même été réalisé en perspective.

Au cours de cette phase de préparation, l'enseignant est passé régulièrement dans les groupes afin de s'assurer que les élèves ne perdaient pas de vue les objectifs de départ. Il est resté très souple dans ses interventions, stimulant les réflexions tout en veillant à ne pas être trop directif et à ne pas imposer ses idées.

L'étape de mise en commun (présentation des avant-projets de chaque groupe à l'ensemble de la classe) a permis de faire les derniers ajustements avant la réalisation et surtout de mener une réflexion sur le travail de préparation : tous les groupes ont été capables d'explicitier leurs démarches et de justifier leurs choix. Les hypothèses retenues étaient pertinentes par rapport aux objectifs de départ et aux contraintes de la SP.

Lors du démarrage de la phase de réalisation concrète du pont, nous avons ressenti un regain de motivation chez les élèves. Ils semblaient attendre cette étape avec impatience ! L'enseignant a laissé une grande autonomie aux élèves, répondant aux questions posées et n'intervenant qu'en cas de force majeure (lorsqu'il sentait que les élèves étaient dans une impasse ou ne trouvaient aucune solution). L'organisation du travail dans les groupes semblait un peu chaotique au départ, mais l'avancement rapide des constructions nous a prouvé le contraire. Les élèves ont fait preuve d'énormément d'imagination pour faire face aux multiples problèmes qu'ils ont pu rencontrer. Tous les groupes ont simulé des tests de résistance afin d'ajuster les constructions.

Le test de résistance des constructions par une mise en situation « réelle » (ou du moins sur la maquette) a également influencé la motivation des élèves. Il n'était pas question que leur pont puisse s'écrouler lors du passage du train devant toute la classe ! Quelques derniers

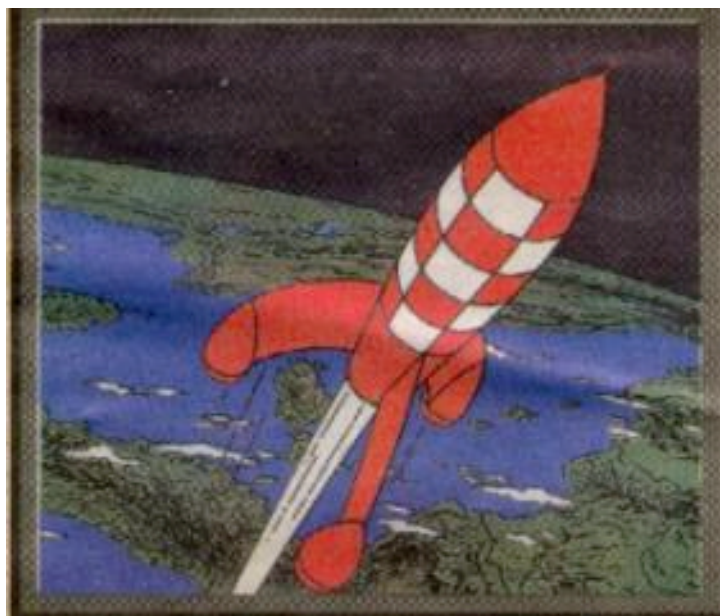
ajustements ont été nécessaires (pont légèrement trop étroit ou trop haut) mais toutes les réalisations ont supporté le poids des rails, du train et de ses wagons.

Les différents objectifs visés par cette SP semblent avoir été rencontrés avec succès. Comme nous l'avons détaillé, de multiples compétences spécifiques (observation, émission et choix d'hypothèses, réalisation, régulation, structuration) et transversales (communication, dimensions relationnelles, etc.) ont pu être mises en œuvre chez les élèves et ont été clairement observées lors de cette expérimentation. La structure de base de la SP testée était assez proche de la SP que nous avons conçue. Elle correspondait assez bien aux attentes de l'enseignant, à ses objectifs pédagogiques et était susceptible de développer chez les élèves les compétences visées par l'enseignant. Il s'est toutefois approprié la SP en adaptant et améliorant certaines étapes afin qu'elles s'intègrent au mieux à ses habitudes pédagogiques et aux paradigmes d'enseignement qu'il souhaitait mettre en œuvre. Des adaptations d'ordre plus pratique ont également été réalisées afin d'ajuster au mieux cette SP au contexte d'enseignement.

« Comment construire une fusée à eau ? »

Domaines : Electronique – contrôle technologique
Structures et mécanismes et technologie des matériaux
Technologie de l'information et de la communication

SP expérimentée dans une classe de l'enseignement primaire spécial
de niveau de maturité 4



Titre court (accroche) :

Construction d'une fusée à eau

Titre complet :

Comment peut-on construire, en classe, une fusée qui vole réellement ?
Comment peut-on fabriquer une fusée à eau ?

Domaine(s) abordé(s) :

Electronique – contrôle technologique.
Structures et mécanismes et technologie des matériaux (pour la construction de la fusée).
Technologie de l'information et de la communication (l'expérience sera relatée dans un site web ou un prospectus à destination des parents).

Thème(s) abordé(s) :

Pression, aérodynamisme, équilibre, action-réaction, fusée (à eau), ...

Mise en avant de l'objet technologique de la situation problème :

La conception d'une fusée susceptible de voler et l'ajustement de ses divers paramètres afin de favoriser la stabilité de celle-ci posent des problèmes liés à la conception (forme, taille, ...), la fabrication (quel matériaux utiliser), la mise en œuvre (les éléments liés aux normes de sécurité), et la transformation (si, dans une démarche scientifique, on veut mesurer les différences de vols lorsque l'on transforme certains paramètres de la fusée). En ce sens, elle nous semble être un objet technologique suffisamment structurant pour y adapter une démarche de résolution de problème dans le cadre du cours d'Education par la Technologie.

Matériel didactique à prévoir ou à construire :

Pour la base de lancement :

- un socle en bois,
- une valve avec un joint d'étanchéité en caoutchouc,
- 4 vis à œil,
- une tirette en forme de U,
- une cordelette attachée à une poignée.

Pour la fusée :

- diverses bouteilles de soda (1,5 litre, 2 litres, plus ou moins fuselée, ...),
- du papier, du carton,
- de la colle, des ciseaux, des cutters, ...,
- éventuellement, du contre-plaqué léger (avec une scie adéquate) ou une feuille de plastique,
- de petites billes en plomb,
- divers éléments de décoration (marqueur, papier collant, autocollant),
- de l'eau,
- un vase gradué.

Pour la propulsion :

- un compresseur, ou une pompe à vélo.
-

Documentation de référence :

En français

<http://go.to/ragna-rocket>

<http://perso.wanadoo.fr/alain.juge/Francais/CadreFR.htm>

<http://rustrel.free.fr/fusees1.htm>

<http://users.skynet.be/marc.hilbert/waterrockets/Index.HTML>

En anglais

<http://ourworld.compuserve.com/homepages/pagrosse/h2oRocketIndex.htm>

Personnes de contact (nom, prénom, coordonnées, e-mail) :

CRIFA du STE-ULg (p.detroz@ulg.ac.be, s.hubert@ulg.ac.be, v.massart@ulg.ac.be)

Intitulé de l'étape

Intitulé de l'étape		Organisation de la classe : C=ensemble G=par groupes I=individuels	Observer	Emettre des hypothèses	Réaliser	Réguler	Structurer
3	<p>Expérimentation - Conceptualisation de la fusée</p> <p>RECHERCHE D'INFORMATIONS Les élèves cherchent de l'information sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la manière dont fonctionne une fusée à eau, - sur ses divers composantes (fusée, base de lancement, système de récupération, ...), - sur les précautions à prendre lors de la manipulation et du lancement. <p><i>Socles : Dans une banque de donnée prédéfinie, sélectionner les documents et, dans ceux-ci les éléments pertinents.</i></p> <p>Clarification des termes Les élèves pointent les termes qu'ils ne comprennent pas dans les documents trouvés. Ces termes sont clarifiés au moyen de débats ou échanges de points de vue, recherches dans un dictionnaire, ... Eventuellement, certaines notions de physique (notamment la loi de la conservation de la quantité de mouvement, connue également sous le nom de loi de l'action et de la réaction) pourront être précisées au cours de physique.</p> <p><i>Socles : identifier notions, termes nouveaux, attacher une définition en référence au contexte + vérifier la pertinence de la définition par une recherche.</i></p> <p>Mise en commun Mise en commun (collectivement) des recherches effectuées et partage d'informations. Prise de notes par l'enseignant au tableau.</p> <p>Structuration et description brève par l'enseignant et les élèves des diverses composantes de la fusée en vue de relater l'information (par exemple sur un site web ou dans un prospectus destiné aux parents).</p> <p><i>Socles : Recenser les informations pertinentes, les ordonner suivant la structuration donnée.</i></p> <p>Réalisation du « cahier des charges » (hypothèses) Le travail se fait en groupe : un ou plusieurs groupe(s) travaille(nt) sur la fusée en elle-même, un ou plusieurs groupe(s) travaille(nt) sur la base de lancement, un ou plusieurs groupe(s) travaille(nt) sur le système de récupération (parachute, hélice), un ou plusieurs groupe(s) travaille(nt) sur la fabrication des ailerons. Les élèves établissent, à l'aide de la documentation trouvée (notamment sur Internet) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les différentes étapes de construction, - la liste du matériel nécessaire, - les plans de construction. <p><i>Socles : Ordonner chronologiquement les étapes à réaliser, les planifier dans le temps.</i></p>	G	X	X			
		G ou C	X	X			X
		C	X		X		X
		G	X				
				X			
						X	X

Ressources complémentaires :

Sélection de sites Internet :

En français

<http://go.to/ragna-rocket>

<http://perso.wanadoo.fr/alain.juge/Francais/CadreFR.htm>

<http://rustrel.free.fr/fusees1.htm>

<http://users.skynet.be/marc.hilbert/waterrockets/Index.HTML>

En anglais

<http://ourworld.compuserve.com/homepages/pagrosse/h2oRocketIndex.htm>

Remarques méthodologiques générales :

- La démarche de résolution de problèmes du cours d'E.T. est envisagée en laissant les élèves les plus autonomes possible, mais en les conseillant (au besoin) dans la réalisation de leurs tâches. Pour les élèves, la résolution de problèmes est souvent quelque chose de nouveau. Leur donner des jalons est souvent très utile.
- La résolution du problème se fait le plus possible en petits groupes peu nombreux (maximum 5 élèves). Des moments de travail collectif et individuel sont toutefois très riches aussi.
- Les cinq premières minutes de chaque séance de résolution de problèmes sont consacrées au rappel ou à la mise en commun du travail réalisé la séance précédente (en groupe ou en collectivité selon le cas) : chacun énonce, avec ses propres mots, ce qu'il a appris ou ce qu'il a fait la leçon passée.
- Pour une meilleure organisation dans chaque groupe, un élève tient le rôle du président ou animateur des débats, un autre celui du rapporteur ou secrétaire du groupe. Soit ces rôles sont redistribués au début de chaque séance de la résolution du problème, soit ne changent qu'à la fin de la situation-problème (si celle-ci est courte).
- Notons que chaque groupe peut travailler sur la même situation-problème ou sur une situation différente. Il est également possible d'envisager que chaque groupe travaille sur une partie de la situation, avant de mettre en commun les analyses réalisées en vue d'aboutir à la réalisation du problème.
- Les élèves noteront, dans un cahier ou un carnet, leurs découvertes, leurs démarches, les étapes suivies pour résoudre le problème, les difficultés rencontrées, les solutions adoptées pour les contourner, etc.
- L'instauration d'un portfolio² (par groupe ou par élève de préférence) peut favoriser la prise de notes du travail réalisé, puisque les différentes étapes du travail, les différents documents ou brouillons devront s'y trouver.
- Idéalement et dans la mesure du possible, le cours sera organisé sur un semestre à raison de 2 heures par semaine. De plus, des heures consécutives permettront aux élèves de disposer de plus de temps pour la réalisation de leur projet (tâches de recherche, de réalisation d'outils, ...).

² Portfolio : trace écrite décrivant « l'histoire » de l'apprentissage.

Réflexion sur l'expérimentation de la SP « Comment construire une fusée ? »

La fusée à eau a été testée auprès de l'école « Enseignement Spécial de la Communauté Française de Seraing ». Nous avons rencontré l'institutrice deux fois et avons observé deux séances de travail avec les élèves. Les élèves étaient des élèves de 10 à 13 ans de maturité 4.

Lors de la première rencontre préparatoire, nous avons discuté des objectifs poursuivis par cette recherche portant sur le cours d'Education par la Technologie et avons présenté la situation préalablement choisie par l'enseignante, à savoir la fusée à eau.

Lors de la deuxième rencontre, nous avons éclairci quelques détails de la situation-problème et avons accepté de construire nous-mêmes la base de lancement assez difficile à réaliser.

Notre volonté lors de ces deux entretiens était d'être très peu directifs. La situation-problème était là, conçue, applicable telle quelle, mais nous voulions observer comment cette situation prendrait vie au sein de la classe, comment l'enseignante allait se l'approprier.

En observant la situation-problème, nous avons été, de prime abord un peu déçus. L'enseignante, par exemple, avait supprimé de la situation-problème la plupart des activités de partage réunissant la classe entière. Soit les élèves travaillaient en groupe, soit c'était l'enseignante qui prenait la parole, mais on ne peut pas dire qu'il y ait eu de débat collectif, moment qui nous semblait pourtant important. Autre exemple, le travail de recherche que devaient mener à bien les élèves nous semblait assez peu riche. En effet, dans un site Web donné par l'enseignante, les élèves devaient rechercher une information assez précise et quand ils l'avaient, ils devaient changer de site pour chercher à nouveau une autre information précise. Si, dans notre esprit, leur donner une série d'adresses où chercher était intéressant, car cela leur créait un micro-monde dans lequel ils pouvaient se déplacer en toute sécurité, leur mâcher autant la tâche nous semblait peu pertinent en terme de compétences à développer.

D'autre part, l'enseignante et son enseignement nous ont semblé assez directifs. Par exemple, pour la réalisation pratique de la fusée, un plan grandeur nature avait été réalisé, les différentes pièces à réaliser avaient été détaillées et cotées, ce qui laissait assez peu de liberté aux élèves.

Par contre, ce que nous n'avions pas prévu, mais qui nous a semblé intéressant, c'est le travail à domicile. Les élèves, s'ils le souhaitaient, pouvaient chercher de l'information à domicile, avec leurs parents. Cette activité de recherche a été porteuse. Certains élèves sont venus avec de la documentation en classe et se sont montrés capables de la détailler et de l'expliquer à leurs condisciples.

En terme d'évaluation, l'enseignante a aussi exprimé à l'une ou l'autre occasion le fait que le produit fini serait jugé, en fonction de la plus belle fusée et de celle qui irait le plus haut (alors que cela dépend de la pression que l'on y met).

A ce moment, notre sentiment global était donc mitigé. L'enseignante s'était bien sûr largement appropriée la situation-problème, en la transformant de manière importante, mais cela nous semblait avoir été fait à l'encontre des objectifs poursuivis que nous avons déclinés en termes de compétences à acquérir.

Nous en avons discuté avec l'enseignante. Elle nous a signalé que dans le contexte particulier dans lequel elle était (enseignement spécial, maturité 4), les objectifs qu'elle cherchait à atteindre étaient avant tout d'ordre social et basés sur la communication dans le groupe en fonction d'une tâche précise à réaliser, tâche suffisamment motivante pour

susciter le débat. Elle nous a aussi spécifié que, toujours dans ce même contexte, un certain nombre de compétences visées étaient difficilement accessibles, voir irréalistes. Que laisser aux élèves trop de liberté dans la recherche d'informations ou dans la construction de la fusée, risquait d'empêcher, par des comportements asociaux, le développement de compétences. Pour ces élèves, le conflit socio-cognitif peut devenir trop rapidement un conflit tout court qui peut bloquer, à terme, tous les apprentissages. Pour elle, l'accent devait donc être mis sur l'évaluation du produit fini pour faire en sorte que chacun soit motivé par ce projet bien balisé. Même si, elle-même était bien consciente de l'importance de l'évaluation de compétences plus sociales ou plus transversales.

Ce discours nous a rassuré. D'une part, les compétences que cherche à développer notre situation-problème étaient suffisamment explicites et claires pour que l'enseignante les perçoive correctement (leur non application n'était pas une affaire d'incompréhension) et d'autre part, la situation-problème était suffisamment flexible pour que l'enseignante puisse l'adapter à un contexte scolaire particulier et à des compétences non initialement prévues en tant que telles par notre situation-problème.

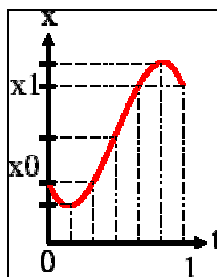
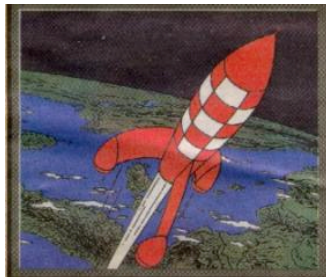
Evidemment, l'appropriation de la situation-problème par les élèves n'a pu se faire de la manière escomptée. Enfermés pour les raisons décrites ci-dessus dans un canevas assez rigide, ils n'ont pu se l'approprier que de manière relative. Notons toutefois une motivation réelle et clairement perceptible ainsi que les ornements très personnels qui ont décoré la fusée (leur nom, groupe de musique préféré, une image choisie par eux, ..) qui nous semble, d'une certaine manière, être des tentatives d'appropriation de (voire d'identification à) la situation-problème.

Sachant que les objectifs de la situation-problème telle qu'elle a eu lieu dans la classe n'étaient pas les mêmes que ceux que nous avons initialement prévus, nous avons observé une nouvelle fois les bandes enregistrées lors de la validation de la SP. Et effectivement, nous avons pu repérer une série de comportements collaboratifs autour de la SP. Ainsi, dans un des groupes, il y a eu un partage des tâches (découpe, collage, ailerons, ...) négocié et explicite d'un bon niveau, dans lequel les envies de chacun semblaient être respectées. Dans un autre groupe, un élément du plan non compris par un des membres du groupe a été explicité par un autre. Par contre, il est vrai que parfois, dans certains groupes le ton est monté et que l'enseignante a dû intervenir à certains moments.

« Comment paramétrer la fusée ? »

Domaines : Electronique – contrôle technologique
Structures et mécanismes
Technologie des matériaux
Technique de production et de processus

SP non expérimentée³



³ Bien que non expérimentée dans une classe, la SP « paramétrage de la fusée » est introduite dans ce chapitre car elle est liée et fait directement suite à celle intitulée « Comment construire une fusée ? ».

Titre court :

Lancement de la fusée à eau (paramétrage)

Titre complet :

Comment peut-on faire en sorte que notre fusée à eau vole encore plus haut ?
Quels éléments de la fusée peut-on modifier, paramétrer ?

Domaine(s) abordé(s) :

Electronique – contrôle technologique
Structures et mécanismes
Technologie des matériaux
Technique de production et de processus

Cycle : III en référence aux socles.

Les compétences indiquées dans le document correspondent aux compétences à certifier au terme du cycle 12-14 selon les socles de compétences.

Thème(s) abordé(s) :

Pression, aérodynamisme, action-réaction, centre de pression, centre de gravité, volumétrie, manomètre, fusée, ...

Mise en avant de l'objet technologique de la situation problème :

La conception d'une fusée susceptible de voler et l'ajustement de ses divers paramètres afin de favoriser la stabilité de celle-ci posent des problèmes liés à la conception (forme, taille, ...), la fabrication (quels matériaux utiliser), la mise en œuvre (les éléments liés aux normes de sécurité), et la transformation (si, dans une démarche scientifique, on veut mesurer les différences de vols lorsque l'on transforme certains paramètres de la fusée). En ce sens, elle nous semble être un objet technologique suffisamment structurant pour y adapter une démarche de résolution de problèmes pour le cours d'Education par la Technologie.

Matériel didactique à prévoir ou à construire :

Pour la base de lancement :

- un socle en bois,
- une valve avec un joint d'étanchéité,
- 4 vis à œil,
- une tirette en forme de U,
- une cordelette attachée à une poignée.

Pour la fusée :

- diverses bouteilles de soda (1,5 litre, 2 litres, plus ou moins fuselée, ...),
- du papier, du carton,
- de la colle, des ciseaux, des cutters, ...,
- éventuellement, du contre-plaqué léger (avec une scie adéquate) ou une feuille de plastique,
- de petites billes en plomb,
- divers éléments de décoration (marqueur, papier collant, autocollant),
- de l'eau,
- un vase gradué.

Pour la propulsion :

- un compresseur, une pompe
- un manomètre.

Pour les simulations avant construction :

- le logiciel rocket 4 (freeware) et son aide, téléchargeable à l'adresse <http://ourworld.compuserve.com/homepages/pagrosse/h2orckt.htm>,
- un ordinateur.

Documentation de référence :

En français

<http://go.to/ragna-rocket>

<http://perso.wanadoo.fr/alain.juge/Francais/CadreFR.htm>

<http://rustrel.free.fr/fusees1.htm>

<http://users.skynet.be/marc.hilbert/waterrockets/Index.HTML>

En anglais

<http://ourworld.compuserve.com/homepages/pagrosse/h2oRocketIndex.htm>

Personnes de contact (nom, prénom, coordonnées, e-mail) :

CRIFA du STE-ULg (p.detroz@ulg.ac.be, s.hubert@ulg.ac.be, v.massart@ulg.ac.be).

Intitulé de l'étape

		Organisation de la classe : C=ensemble G=par groupes I=individuels			Observer			Emettre des hypothèses			Réaliser			Réguler			Structurer			
	<p>Pour les idées qui le permettent, les élèves peuvent tester les paramètres à prendre en compte par essai et erreur dans le logiciel « Rocket4 » (simulation sur ordinateur).</p> <p><i>Socles : Vérifier le résultat obtenu, son adéquation aux critères de départ, sa conformité avec la solution recherchée. Identifier les erreurs et apporter des corrections ou des améliorations éventuelles.</i></p> <p>Mise en commun Chaque groupe présente, au reste de la classe, les propositions (paramétrage de la fusée) qu'il a discutées.</p> <p>Collectivement, les élèves doivent se mettre d'accord sur la pertinence et la faisabilité des idées (en tenant compte du contexte de l'école, du matériel disponible, ...). Les idées les plus pertinentes et réalisables sont conservées et poursuivies.</p> <p><i>Socles : En fonction d'hypothèses recensées par l'élève, les hiérarchiser sur base de critères définis.</i></p>	G			X	X				X										
		C				X														
		C			X	X				X										
3	<p>Expérimentation</p> <p>Différentes idées sont retenues. Elles sont alors réparties entre les groupes, c'est-à-dire que chacun des groupes doit réaliser une partie (à bonne dimension) d'une ou plusieurs nouvelles fusées (les ailerons, la pointe, le corps, ...).</p> <p>Les élèves vont donc concevoir (à plusieurs groupes) une (ou plusieurs) fusée(s) pour permettre de démontrer (preuve), devant toute la classe, que le paramétrage qui va être effectué permettra de faire voler la fusée plus haut.</p> <p>Réflexion initiale Les élèves (les groupes) chargés de travailler à la construction de la même fusée doivent discuter pour que leurs composants soient adaptés les uns aux autres.</p> <p><i>Socles : recenser les informations pertinentes, les ordonner suivant la structuration donnée, organiser son espace de travail en fonction de la tâche à réaliser.</i></p> <p>Une recherche d'informations complémentaire peut s'avérer nécessaire pour trouver les paramètres adéquats précis pour réaliser l'expérimentation. Par exemple, le groupe chargé de la construction des ailerons doit calculer la taille exacte que ceux-ci devront avoir en fonction de la forme et de la taille de la fusée recommandées par d'autres groupes de travail.</p> <p><i>Socles : Dans une banque de données prédéfinie, sélectionner les documents et, dans ceux-ci, les éléments pertinents.</i></p>																			
		G			X	X				X										
		G			X					X	X									

Intitulé de l'étape

Intitulé de l'étape	Organisation de la classe : C=ensemble G=par groupes I=individuels	Observer	Emettre des hypothèses	Réaliser	Réguler	Structurer
<p>Réalisation d'un cahier des charges pour la maquette de la nouvelle fusée Les élèves doivent alors rédiger, en groupe, les procédures à mettre en œuvre pour optimiser le dispositif. Ils doivent dès lors lister :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les paramètres à prendre en compte pour un meilleur envol, - le matériel nécessaire, - le cahier des charges. <p><i>Socles : Ordonner chronologiquement les étapes à réaliser, les planifier dans le temps.</i></p> <p>Les effets prévus (en terme de processus et de résultats) sont rédigés, préalablement à l'essai, par chaque élève individuellement (phase de travail individuel).</p>	G		X	X	X	
<p>Construction des composants Chaque groupe, sur base du cahier des charges qu'il a rédigé, construit la composante dont il est responsable.</p> <p><i>Socles : Réaliser les opérations nécessaires dans un ordre chronologique pour aboutir à l'objectif fixé. Utiliser des outils, des matériaux et des équipements</i></p>	G			X		

4	<p>Mise en commun finale, synthèse et test</p> <p>Finalisation des constructions Les différents groupes réunissent leurs composantes afin de construire la fusée au complet.</p> <p><i>Socles : réaliser les opérations nécessaires dans un ordre chronologique pour aboutir à l'objectif fixé. Utiliser des outils, des matériaux et des équipements</i></p> <p>Essai Les fusées sont lancées et le vol de celles-ci est observé par les élèves. Ainsi, différents constats sont possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les fusées ont-elles effectivement volé plus haut que la première fusée réalisée (cf. première situation-problème) ? - Quelle fusée a volé le plus haut <p>Par ailleurs, chaque élève peut se rendre compte concrètement si les effets qu'il a décrits (lors du travail individuel) se sont produits (feedback).</p> <p><i>Socles : Vérifier le résultat obtenu, son adéquation aux critères de départ, sa conformité avec la solution recherchée. Identifier les erreurs et apporter des corrections ou des améliorations éventuelles.</i></p> <p>Débriefing L'enseignant amorce un débat sur les vols observés. Les élèves tentent d'expliquer pourquoi une fusée a volé plus haut (ou mieux) qu'une autre.</p> <p>« Et dans la vie de tous les jours ? » Les pistes de solution ou solutions trouvées par les élèves auraient-elles été les mêmes que celles développées par un ingénieur ou une société commerciale ? Pourquoi ? Si une société avait été confrontée à la situation problème, aurait-elle imaginé des solutions similaires à celles trouvées par la classe ? Pourquoi ?</p> <p>La classe est invitée à prendre en compte et à décrire les facteurs économiques, techniques, géographiques, de marketing ... larges auxquels des professionnels sont confrontés. Les élèves sont invités à interroger des personnes expertes du domaine étudié.</p> <p>Cette partie est essentielle à travailler avec les élèves afin de sortir du cadre de la classe et de s'ouvrir à la réalité du monde environnant.</p>	G-C		X			
		C		X	X		
		C					X

Ressources complémentaires :

Sélection de sites Internet :

En français

- <http://go.to/ragna-rocket>
- <http://perso.wanadoo.fr/alain.juge/Francais/CadreFR.htm>
- <http://rustrel.free.fr/fusees1.htm>
- <http://users.skynet.be/marc.hilbert/waterrockets/Index.HTML>

En anglais

- <http://ourworld.compuserve.com/homepages/pagrosse/h2oRocketIndex.htm>

Remarques méthodologiques générales :

- La démarche de résolution de problèmes du cours d'E.T. est envisagée en laissant les élèves les plus autonomes possible, mais en les conseillant (au besoin) dans la réalisation de leurs tâches. Pour les élèves, la résolution de problèmes est souvent quelque chose de nouveau. Leur donner des jalons est souvent très utile.
- La résolution du problème se fait le plus possible en petits groupes peu nombreux (maximum 5 élèves). Des moments de travail collectif et individuel sont toutefois très riches aussi.
- Les cinq premières minutes de chaque séance de résolution de problèmes sont consacrées au rappel ou à la mise en commun du travail réalisé la séance précédente (en groupe ou en collectivité selon le cas) : chacun énonce, avec ses propres mots, ce qu'il a appris ou ce qu'il a fait la leçon passée.
- Pour une meilleure organisation dans chaque groupe, un élève tient le rôle du président ou animateur des débats, un autre celui du rapporteur ou secrétaire du groupe. Soit ces rôles sont redistribués au début de chaque séance de la résolution du problème, soit ne changent qu'à la fin de la situation-problème (si celle-ci est courte).
- Notons que chaque groupe peut travailler sur la même situation-problème ou sur une situation différente. Il est également possible d'envisager que chaque groupe travaille sur une partie de la situation, avant de mettre en commun les analyses réalisées en vue d'aboutir à la réalisation du problème.
- Les élèves noteront, dans un cahier ou un carnet, leurs découvertes, leurs démarches, les étapes suivies pour résoudre le problème, les difficultés rencontrées, les solutions adoptées pour les contourner, etc.
- L'instauration d'un portfolio⁴ (par groupe ou par élève de préférence) peut favoriser la prise de notes du travail réalisé, puisque les différentes étapes du travail, les différents documents ou brouillons devront s'y trouver.
- Idéalement et dans la mesure du possible, le cours sera organisé sur un semestre à raison de 2 heures par semaine. De plus, des heures consécutives permettront aux élèves de disposer de plus de temps pour la réalisation de leur projet (tâches de recherche, de réalisation d'outils, ...).

⁴ Portfolio : trace écrite décrivant « l'histoire » de l'apprentissage.

« Comment emballer des aliments pour qu'ils se conservent ? »

Domaine : Technologie de l'alimentation

SP expérimentée dans une classe de 4^{ème} année primaire



Titre court :

Comment emballer des aliments pour qu'ils se conservent ?

Titre complet :

A la découverte des différents modes de conservation et d'emballage des aliments. Qu'est-ce qu'un aliment « consommable » ? Comment conserver les aliments ? Approche par l'observation et l'expérimentation.

Domaine(s) abordé(s) :

Technologie de l'alimentation.

Thème(s) abordé(s) :

Conservation des aliments, notion de « consommabilité » des aliments, rôle des emballages alimentaires.

Mise en avant de l'objet technologique de la situation problème :

L'objet technologique de cette situation problème est l'emballage.

Les emballages peuvent être considérés comme objet technologique par la transformation que leur matière première a dû subir (Hydrocarbures -> plastique brut -> transformé en film, en boîtes rigides, etc.) et par l'adaptation au produit à protéger.

Une même matière sera adaptée en fonction du produit à conserver.

Les différentes techniques de conservation seront également considérées comme objet technologique. La mise sous vide, la salaison, la réfrigération, la mise sous pression, etc. sont autant de techniques participant à la conservation des aliments. Ces techniques ne sont qu'évoquées au cours de cette SP. Elles pourraient faire l'objet d'autres SP.

Cycle :

Première et deuxième primaires (cycle 1 dans les socles de compétences), voire le 2^{ème} cycle en adaptant la SP.

Matériel didactique à prévoir :

Différents types d'aliments et d'emballages à demander aux enfants au fur et à mesure de la consommation des « 10h » par exemple

- un carnet de bord (annexe 2) (dans lequel seront consignés le vocabulaire, les réflexions personnelles et de groupe...).

Nous avons proposé intentionnellement un carnet non structuré afin que les enfants l'organisent eux-mêmes. Cependant, si les enfants ne sont pas familiarisés à ce type de travail, il est conseillé d'introduire des balises (questions, suggestions, ...) afin de les orienter dans leur structuration mais également dans leur démarches métacognitives (Qu'ai-je appris ? Par quelles étapes de travail sommes-nous passés ?)

- Une boîte de conserve
- Une boîte Tetra Brik (ou idéalement, un berlingot par enfant)
- Un pot de yoghourt
- Une canette
- Un bocal
- Un aliment emballé sous vide
- Un aliment congelé
- Un aliment emballé dans du carton (ex : pâtes « soubry »)
- Des aliments séchés



Conseil : Nous proposons de ne pas multiplier le nombre de produits à observer. Lors de l'expérimentation de la SP, nous avons constaté que les enfants souhaitaient commenter chacun des produits. Une intervention en amenant une autre, le temps consacré à l'observation devient trop long (des alternatives d'organisation sont proposées ultérieurement dans ce travail) par rapport aux étapes ultérieures de la SP.

Personne de contact (nom, prénom, coordonnées, e-mail) :

CRIFA du STE-ULg : v.massart@ulg.ac.be, johan.gerard@ulg.ac.be, s.hubert@ulg.ac.be
M. Delhez, Ecole de la Providence, Verviers.

Description :



Ce tableau décrit les différentes étapes dans le déroulement de la situation-problème. Pour chaque étape, l'activité et l'organisation de la classe sont décrites : C = activité en commun, G = activité par groupes d'élèves, I = activité individuelle, ainsi que les compétences développées.



Intitulé de l'étape		Organisation de classe :	Observer	Emettre des hypothèses	Réaliser	Réguler	Structurer
		C = ensemble G = par groupes I = individuels					
1. Observation et analyse des aliments et de leurs (différents) emballages							
	0	Préparation du cours La veille de l'activité, le professeur demande à ses élèves d'apporter un aliment emballé , quel qu'il soit (biscuit, yaourt, conserve, boisson, etc.) ou l'enseignant présente des produits disponibles dans la classe ou l'école.					
	1	Annoncer la situation-problème (par l'enseignant) Comment conserver un aliment pour qu'il reste consommable ? Il existe plusieurs sortes d'aliments, emballés de manières différentes quand ils sont vendus en magasin. Pourquoi des emballages différents ? Comment les reconnaître ? Comment conserver les aliments ? Pourquoi un aliment devient-il « inconsommable » / « mauvais » / « pourri » ? Lorsque le professeur a détaillé la proposition de la SP, il demande aux enfants de reformuler le problème et d'identifier les différentes parties du problème. Chaque enfant sera capable de reformuler/d'écrire la situation <i>Socles : - Les élèves reformulent la SP à caractère technologique. - Les élèves décomposent le problème principal en sous-problèmes et les organisent les uns par rapport aux autres. - Les élèves repèrent et comparent les éléments significatifs de la SP.</i>	C	X			
IDENTIFIER 		Première phase d'observation et activité: Les différents aliments sont présentés à la classe réunie autour d'une grande table. Le professeur demande de bien les observer. Ils ne sont pas tous emballés de la même manière. → Quels types d'emballages peuvent-être observés ? (Les types d'emballages sont notés au tableau et serviront de catégories au classement des aliments : certains sont « en fer », « en carton », « en plastique », « en verre », etc.).	C ou G	X			

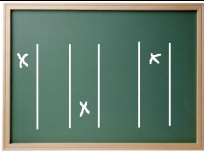
Intitulé de l'étape

Organisation de classe :
C = ensemble
G = par groupes
I = individuels

Observer
Emettre des hypothèses
Réaliser
Réguler
Structurer

	<p>→ Activité :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Classement des aliments présentés par le professeur en fonction de leur emballage : conserves en métal, en verre, aliments non emballés, Tetra-Brik, etc. 2. Les élèves classent l'aliment qu'ils ont apporté dans une des catégories et expliquent leur choix. Rem : de nouvelles catégories peuvent apparaître (des emballages qui n'ont pas été cités dans la phase d'observation). <p>Socles : Les élèves classent les éléments de la SP selon un critère défini.</p> <p>Constat : Lors de cette phase d'observation, les enfants posent de nombreuses questions, interviennent beaucoup sur leur expérience vécue, sur des observations personnelles antérieures, etc. Il est important de prendre en compte ces interventions afin de les traiter ultérieurement. De nombreuses autres SP émergent à ce moment !</p> <p>Alternative : regrouper les enfants par 3, 4 ou 5 et proposer à chacun des groupes, les produits à observer. Un petit questionnaire leur est donné pour guider l'observation et favoriser l'émergence d'hypothèses (ex. : Inviter les enfants à observer les aliments et à noter toutes les remarques, lister les aliments, identifier et écrire le matériau de chaque emballage, établir un lien éventuel entre aliments et type d'emballage et justifier, etc.). Il est important que les enfants aient été entraînés auparavant à utiliser une telle grille ou tout autre document d'observation.</p> <p>Autre alternative : consacrer la SP à un seul emballage : par exemple, le berlingot de jus de fruits. Observation de toutes les informations inscrites sur l'emballage, recherche d'informations (sur la signification des sigles ♻️, etc.) découpage de l'emballage, identification des couches, etc. par chaque enfant.</p>				
<p>IDENTIFIER</p> 	<p>2 Identifier et clarifier les termes, etc. (par les élèves)</p> <p>Les élèves (ou le professeur) pointent les termes non compris dans la situation énoncée.</p> <p>Aliment : Brainstorming avec la classe, les élèves citent ce qu'ils pensent être des aliments. Les idées sont notées au tableau par le professeur, de même que les éléments cités qui ne sont pas des aliments. Dégagement d'une définition (c'est quelque chose qu'on peut manger, ...)</p> <p>Emballage : Brainstorming avec la classe, les élèves expliquent avec leurs mots ce qu'est un emballage (« c'est ce qu'il y a autour », « c'est ce qu'on enlève pour manger », etc.).</p> <p>Socles : Les élèves repèrent les notions non comprises et décident de rechercher une explication.</p> <p>Les enfants sont invités à inscrire dans un carnet prévu à cet effet les mots de vocabulaire incompris et leur définition qu'ils ont recherché</p>	C	X		


Intitulé de l'étape		Organisation de classe : C = ensemble G = par groupes I = individuels	Observer	Emettre des hypothèses	Réaliser	Réguler	Structurer
	<p>dans le dictionnaire.</p> <p><i>Lors de l'expérimentation, les enfants ont voulu différencier les termes « aliments » et « boisson » (une boisson est-elle considérée comme un aliment ?).</i></p> <p>Remarque : Les étapes « observation » et « clarification des termes » ne sont pas linéaires. Des régulations s'effectuent faisant apparaître des moments de clarification des termes au moment de l'observation.</p>						
	<p>3 Définir et analyser le problème</p> <p>La résolution de la situation-problème débute. (Pour définir le problème, les élèves répondent avec l'aide de l'enseignant aux questions : quel est le problème ? De quel contexte s'agit-il ? ...). L'analyse du problème envisage des questions telles que : Quelles hypothèses ressortent ? Quelles pistes d'investigation se dégagent ?</p> <p><i>Socles : Les élèves reformulent la SP à caractère technologique.</i></p> <p>Il s'agit donc de discuter et d'envisager comment conserver les aliments, c'est-à-dire comment faire pour que les aliments restent « consommables »...</p>	C	X				
<p>ANALYSER</p> 	<p>Première étape : réflexion sur les emballages et leur rôle</p> <p>→ Qu'est-ce qu'un aliment « consommable » ? Brainstorming avec les élèves. Ils expliquent avec leurs mots (c'est quand ce n'est plus bon à manger, c'est quand c'est pourri, ...). Le professeur peut initier les échanges en posant des questions « Votre maman vous a-t-elle déjà interdit de manger un aliment ? Est-ce que tu mangerais une pomme qui est pourrie ? Pourquoi ? Quel goût penses-tu que ça aurait ? Comment reconnaît-on un aliment périmé/pourri/avarié ?</p>	C	X				
	<p>Deuxième étape : activité et réflexion plus avancée sur la conservation des aliments</p> <p>→ Imaginons que nous rentrons du magasin. Nous avons acheté les produits suivants (ceux qui sont sur la table). Où devons-nous les ranger ? (les différents endroits de stockage sont notés au tableau et serviront de catégories au classement des aliments).</p> <p><i>Socles : Les élèves recensent les différentes hypothèses de résolution. Les élèves structurent les informations en établissant des liens logiques entre les différents éléments.</i></p>	C ou G	X			X	
	<p>→ Activité : Classement des différents groupes d'emballages selon le lieu où ils doivent être conservés (au frais, dans la cave, dans le frigo, dans le congélateur, dans l'armoire, dans un pot, etc.).</p>						X

Intitulé de l'étape		Organisation de classe : C = ensemble G = par groupes I = individuels	Observer	Emettre des hypothèses	Réaliser	Réguler	Structurer
	<p>Les élèves remarquent alors qu'il existe différents modes de conservation des aliments, qui déterminent l'emballage et le lieu où ils doivent être entreposés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les canettes, conserves, aliments séchés, tetra-brik, etc doivent être conservés dans une pièce à température ambiante. - Les yaourts, viandes, fromages etc. doivent être placés au frais. 						
	<p>Préparation de l'expérimentation</p> <p>→ Pourquoi certains aliments doivent-ils être conservés au frais ? Ne peut-on pas stocker tout dans un panier ? Que se passerait-il sinon ? Les emballages ne suffisent-ils pas ?</p> <p>Par leurs réflexions et les échanges, les élèves vont découvrir qu'en plus de l'emballage, l'endroit de stockage est également important pour conserver les aliments.</p> <p>Généralement, les aliments qui ne sont pas totalement à l'abri de l'air et de la lumière doivent être conservés au froid.</p> <p><i>Socles : Les élèves, avec l'aide du professeur, repèrent les notions non comprises et cherchent une explication</i></p> <p><i>Constat : Les enfants remarquent rapidement qu'il n'existe pas un seul endroit de conservation. Comment savoir si tel aliment doit être rangé au frigo ou dans l'armoire ? Des recherches peuvent être effectuées par les enfants sur les qualités de conservation des emballages et sur les informations notées (date de péremption (à définir), indication sur le lieu de conservation, ...). Mettre à disposition des enfants des documents informatifs pouvant répondre à ces questions.</i></p>	C	X				
2. Pourquoi des aliments sont-ils emballés ? (Rôle de l'emballage, rôle de la température,...) Expérience...							
PLANIFIER	<p>4 Expérimentation</p> <p>Préparation de l'expérience</p> <p>Le professeur choisit des aliments et les montre à la classe.</p> <p>Il demande alors comment les aliments doivent être conservés (au frais, à température ambiante...) et que se passerait-il si on ouvre la boîte de conserve/si on laisse le lait en dehors du frigo/si on ouvre le paquet de biscuits... (rappel de notions vues précédemment).</p> <p><i>Socles : Les élèves recensent différentes hypothèses. Les élèves traduisent les étapes de la résolution du problème dans un organigramme.</i></p>	C		X			X

Intitulé de l'étape

Organisation de classe :
 C = ensemble
 G = par groupes
 I = individuels

Observer
 Emettre des hypothèses
 Réaliser
 Réguler
 Structurer

	Intitulé de l'étape	Organisation de classe	Observer	Emettre des hypothèses	Réaliser	Réguler	Structurer
	<p>Exemple d'organigramme</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Produits frais</p> <pre> graph TD Y[Yoghourt] --> D[Dans le frigo] Y --> H[Hors frigo] D --> D1[emballé] D --> D2[ouvert] H --> H1[emballé] H --> H2[ouvert] D1 --> O1[Observation ?] D2 --> O2[Observation ?] H1 --> O3[Observation ?] H2 --> O4[Observation ?] </pre> </div> <p>→ A quoi servent les emballages ? Pourquoi les aliments sont-ils emballés ? Une fois la notion de « consommabilité » des aliments définie, celle des emballages peut être abordée. Pourquoi emballe-t-on les aliments ? Plusieurs réponses peuvent être données (pour les reconnaître, pour ne pas les salir, pour les protéger). Que se passerait-il si on retirait l'emballage de cet aliment ?</p> <p><i>Il est conseillé d'organiser cette étape par petits groupes d'enfants autonomes. Une grille de questions orientant la réflexion peut être élaborée par l'ensemble de la classe ou par l'enseignant.</i></p>	C		X	X		
<p>MANIPULER</p>	<p>Expérimentation En fonction des réflexions, différentes situations de conservation sont expérimentées (par exemple, on place un pot de lait au frigo et à température ambiante, on ouvre un paquet de biscuits et on en laisse un fermé, on place un yaourt à température ambiante et un dans le frigo, on ouvre une conserve etc.) En fonction des résultats, de nouvelles situations d'expérimentation peuvent être organisées (régulation).</p> <p><i>Socles : Les élèves manipulent le matériel, ils organisent leur espace de travail en fonction des tâches à réaliser. Les élèves utilisent des outils, des matériaux et des équipements.</i></p> <p><i>Les enfants planifient eux-mêmes la situation d'expérimentation. Ils justifient chaque situation d'expérimentation (un bol de lait est placé au frigo, à la chaleur, dans le noir, à la lumière pendant x temps afin d'identifier quel facteur influence la conservation) Les enfants émettent des hypothèses quant aux résultats.</i></p>	C ou G		X	X	X	
 <p>OBSERVER ANALYSER</p>	<p>5 Synthèse</p> <p>Après quelques jours (en fonction des aliments), le professeur réunit la classe. <u>Les enfants</u> rappellent les différentes idées issues de la première séance (les différents types d'emballage, la conservation des aliments au frais, à température ambiante, etc.)</p> <p>Il demande aux élèves d'observer les aliments disposés deux par deux :</p> <p><i>Lesquels sont les mieux conservés ? En fonction de l'âge des élèves, ajuster les questions : Lequel mangerais-tu ? Pourquoi ? Comment vois-tu que ce yaourt n'est pas bon ?</i></p>	C	X	X		X	X

Intitulé de l'étape		Organisation de classe : C = ensemble G = par groupes I = individuels	Observer	Emettre des hypothèses	Réaliser	Réguler	Structurer
	<p>Pour quelles raisons ? Les élèves doivent expliquer avec leurs mots pourquoi tel aliment est mieux conservé.</p> <p>Si l'expérimentation a été organisée en différents groupes, chacun de ceux-ci va exposer à la classe le résultat de ses observations. Ils auront éventuellement auparavant structuré leurs observations dans un document de résultats.</p> <p><i>Socles : - Les élèves observent et comparent des éléments donnés dans la SP. Ils émettent des hypothèses, repèrent des notions non comprises et cherchent une explication. - Les élèves vérifient le résultat obtenu, son adéquation aux critères de départ, sa conformité avec la solution recherchée.</i></p> <p>Peu à peu, les échanges doivent permettre aux enfants de comprendre que les emballages servent surtout à conserver les aliments et à les protéger de l'air, de la lumière et des bactéries qui peuvent les détériorer, pour qu'ils restent consommables, c'est-à-dire bons à manger. On peut remarquer qu'ils ont d'autres fonctions (identification des produits, information sur le contenu et son utilisation, etc.).</p> <p><i>Socles : Les élèves, avec l'aide du professeur, repèrent les notions non comprises, y attachent une définition et cherchent une explication.</i></p>						
	<p>Synthèse, partage et critique de la démarche de travail et des informations apportées par chacun</p> <p>Chaque groupe présente sa démarche, les étapes par lesquelles il est passé, les hypothèses qu'il a faites, les difficultés rencontrées, l'outil construit et les distances qu'il obtient, ... Les élèves tirent des conséquences pour les résolutions à venir.</p> <p><i>Socles : Les élèves formalisent la démarche (oralement ou par écrit)</i></p>	C			X	X	
6	<p>Activités complémentaires</p> <p>D'autres moyens de conservation simples peuvent être également abordés et expérimentés : le salage, l'utilisation de produits de conservation comme l'alcool, le vinaigre, etc.</p>						

Ressources :

- <http://www.agriculture.gouv.fr/alim/secu/regl/page6.html> : historique et description des principes de conservation des aliments. Maîtrise de la chaîne du froid
- <http://www.finances.gouv.fr/DGCCRF/consommation/ficonso/C03.htm> : les principaux modes de conservation des aliments
- <http://www.calixo.net/braun/conserve/index.htm>: la conservation des aliments (explications, illustrations, etc.)
- <http://www3.sympatico.ca/jardinspetittremble/serv03.htm>: petit lexique de la conservation des aliments

- http://www.danoneconseils.com/index_dyn.html?http://www.danoneconseils.com/securite_alimentaire/conservation.html: Un exemple de classification simple des modes de conservation des aliments : la conservation par le chaud/froid
- <http://www.maggi.ch/fr/recette/kitchen/culture/preserving.asp>: un autre exemple de classification : procédés physiques/chimiques/industriels
- http://fr.encyclopedia.yahoo.com/articles/ni/ni_578_p0.html: les différents modes de conservation des aliments (encyclopédie yahoo)
- <http://www.afsca.fgov.be/indexfr.htm>: Site de l'Agence Fédérale pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire (AFSCA)
- http://www.nestle.fr/cuisine/guidee/techn_conservation.asp: les modes de conservation des aliments (d'un point de vue culinaire)
- <http://www.eufic.org/fr/food/pag/food33/food333.htm>: les emballages alimentaires
- <http://agri-info.qc.ca/Code/IndAgroGenieConserveF.html>: Une bibliographie sur l'emballage et la conservation des produits alimentaires
- <http://www.tetrapak.ch/francais/> La fabrication d'un *tetra brik* et ses avantages.
- Un document de travail a été élaboré pour l'expérimentation de la SP dans une classe de 4^{ème} année primaire. Ce document est accessible à partir du site EduTech.

Remarques méthodologiques générales (rappel) :

- La démarche de résolution de problèmes du cours d'E.T. est envisagée en laissant les élèves les plus autonomes possible, mais en les conseillant (au besoin) dans la réalisation de leurs tâches. Pour les élèves, la résolution de problèmes est souvent quelque chose de nouveau. Leur donner des jalons est souvent très utile.
- La résolution du problème se fait le plus possible en petits groupes peu nombreux (maximum 5 élèves). Des moments de travail collectif et individuel sont toutefois très riches aussi.
- Les cinq premières minutes de chaque séance de résolution de problèmes sont consacrées au rappel ou à la mise en commun du travail réalisé la séance précédente (en groupe ou en collectivité selon le cas) : chacun énonce, avec ses propres mots, ce qu'il a appris ou ce qu'il a fait la leçon passée.
- Notons que chaque groupe peut travailler sur la même situation-problème ou sur une situation différente. Il est également possible d'envisager que chaque groupe travaille sur une partie de la situation, avant de mettre en commun les analyses réalisées en vue d'aboutir à la réalisation du problème.
- L'instauration d'un portfolio (par groupe ou par élève de préférence) peut favoriser la prise de notes du travail réalisé, puisque les différentes étapes du travail, les différents documents ou brouillons devront s'y trouver.
- Les élèves peuvent noter dans un cahier ou un carnet leurs découvertes, leurs démarches, les étapes suivies pour résoudre le problème, les difficultés rencontrées, les solutions adoptées pour les contourner, etc.

Réflexion sur l'expérimentation de la SP « Comment emballer des aliments pour qu'ils se conservent ? »

La situation-problème a été expérimentée dans une classe de 4^{ème} année primaire appartenant à une école en discrimination positive.

Après avoir lancé un appel à participation sur la liste de diffusion de la Communauté française, la « liste Instit » , pour une expérimentation aux SP, un instituteur de Verviers nous a fait part de son souhait de mettre en œuvre une méthodologie de résolution de problèmes appliqué à l'Education par la Technologie. Son souhait était cependant assorti d'une certaine réserve. Il ne désirait pas mettre en œuvre la SP lui-même même si la préparation et l'activité étaient co-animées avec un chercheur. Il ne se sentait pas encore assez sûr pour mettre en œuvre cette méthodologie. Nous lui avons proposé de la prendre en charge en lui demandant de nous faire part de son avis critique tant sur le fond que sur la forme.

La description de la SP a été envoyée à l'instituteur afin qu'il propose des modifications et adaptations en fonction de sa classe à propos des objectifs visés, de la méthodologie, des différentes étapes de travail, etc.

L'instituteur a évalué la SP comme étant réalisable dans la classe de 4^{ème} année. Il a cependant formulé quelques recommandations à propos d'attitudes ou réflexions des enfants afin que nous n'en soyons pas étonnés. (Par exemple : conformément à leur religion, des enfants ne mangent pas certains types de viande. Or, de la charcuterie était présentée parmi les aliments proposés).

Deux après-midi ont été nécessaires à la mise en œuvre de la SP. De nombreux autres thèmes pourront être abordés à d'autres moments tant les interventions des élèves ont été nombreuses (essentiellement lors de l'observation des aliments et de leurs emballages). Une organisation de la répartition de la parole et une régulation du temps ont dû être mis en place. Les enfants souhaitaient tous intervenir et faire part de leur expérience et de leur connaissance (exemple : lorsque l'on ouvre la bouteille d'eau pétillante, des bulles montent à la surface).

En vue de favoriser l'assimilation / accommodation (PIAGET) chez les enfants, il est important de partir de leurs représentations et de leurs interventions pour aborder la résolution du problème. Il est également primordial de veiller aux étapes par lesquelles vont passer les enfants pour résoudre le problème puisque ces étapes vont influencer leurs démarches mentales.

Puisque nous souhaitons prendre en compte un maximum d'avis, la durée de l'observation a été assez longue. Dans la description de la SP, nous formulons différentes alternatives afin de concilier prise en compte des interventions des élèves et durée de la phase d'observation.

Une autre constatation repose sur l'idée d'une nécessaire mise en œuvre par les enfants de compétences transversales (exemple : rechercher dans le dictionnaire) ou apprises isolément (ex. : apprentissage de la conjugaison en vue de l'expression écrite ou orale). Nous avons pu nous rendre compte que certains enfants éprouaient des difficultés par exemple lorsqu'ils devaient rechercher un mot de vocabulaire dans un référentiel et le réinvestir dans une phrase.

Or, la résolution d'un problème est une succession d'actions dont chacune d'elles implique la combinaison de compétences spécifiques (ressources déclaratives et procédurales (Anderson, 1983)). Il est donc crucial que les enfants soient confrontés à ce type de méthodologie afin qu'ils se familiarisent à la combinaison des connaissances scolaires acquises.

Au vu de l'expérimentation de la SP, nous constatons deux intérêts majeurs aux activités relatives au cours d'Education par la Technologie :

- permettre aux enfants d'acquérir de nouvelles connaissances et d'enrichir leurs représentations quant au monde qui les entoure ;
- permettre aux enfants de développer des démarches de pensée, des compétences transversales à réinvestir dans des activités complexes telles que les SP.

« Comment créer une affiche publicitaire ? »

Domaine : Technologie de l'information et de la communication

SP expérimentée dans une classe de 2^{ème} année secondaire



Titre court (accroche) :

Création d'un feuillet publicitaire (folder) pour la fête de l'école

Titre complet :

Des feuillets publicitaires doivent être réalisés pour la fête de l'école. Ils doivent comporter un minimum de renseignements utiles comme la date, le lieu, le programme. Des photos et illustrations doivent également y être insérées. Comment les réaliser ?

Domaine(s) abordé(s) :

Technologie de l'information et de la communication.

Thème(s) abordé(s) :

Utilisation de logiciels d'illustration, traitement de textes, mise en page et retouche photo. Communication, diffusion d'informations.

Mise en avant de l'objet technologique de la situation problème :


La création d'un feuillet publicitaire pour un événement (par exemple la fête de l'école) pose des problèmes liés à la conception (identification des informations à insérer, choix des logiciels et périphériques à utiliser en fonction des besoins et du cahier des charges) et à la réalisation (réalisation des illustrations, numérisation des photos, mise en page, impression). En ce sens, cette activité nous semble mettre en œuvre l'objet technologique de manière suffisamment structurante pour y adapter une démarche de résolution de problèmes pour le cours d'Education par la Technologie.

Matériel didactique à prévoir :

- un (ou plusieurs) feuillets(s) publicitaire(s) (pour la promotion d'un événement) à observer et critiquer
 - un ou plusieurs postes d'ordinateur
 - logiciels de traitement de texte et mise en page (Word peut être utilisé), de retouche photo, d'acquisition numérique (appareil photo et scanner) et de dessin/illustration
 - périphériques : scanner et appareil photo digital
 - éventuellement une photocopieuse
-

Personne de contact (nom, prénom, coordonnées, e-mail) :

CRIFA du STE-ULg (s.hubert@ulg.ac.be, v.massart@ulg.ac.be, johan.gerard@ulg.ac.be)

 PLANIFIER	Intitulé de l'étape Moment de synthèse Un choix de technique de production doit être réalisé. Les différentes hypothèses sont relevées et classées en fonction de leur pertinence et de leur faisabilité. Dans ce cas, les différents éléments doivent guider le choix des élèves vers l'utilisation de l'ordinateur, de périphériques et de logiciels spécifiques. En effet, le matériel disponible dans les écoles et les logiciels courants permettent de mettre en page un feuillet de manière tout à fait correcte en y insérant différents éléments (textes, illustrations, photos, logos, etc.). <i>Socles : Les élèves recensent les différentes hypothèses de résolution. Ils les hiérarchisent sur base de critères définis.</i> Le matériel de base doit être identifié : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Poste(s) informatique(s) ▪ Périphériques : <ul style="list-style-type: none"> ○ Appareil photo digital (si disponible) ○ Scanner numérique ○ Imprimante ▪ Logiciels : <ul style="list-style-type: none"> ○ Mise en page et texte (Word peut être utilisé) ○ Retouche photo (logiciel permettant de retravailler le contenu et la taille des photos) ○ Logiciels de dessin ○ Logiciels de numérisation pour l'utilisation du scanner Le canevas général du folder doit être précisé : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Format ▪ Pliage ▪ Informations à insérer ▪ Agencement général des informations (quelles infos sur les différents volets) ▪ Couleur de fond Un cahier des charges précis doit être élaboré, précisant les différentes tâches à effectuer (en fonction des besoins du folder et des éléments disponibles), les délais (en fonction des disponibilités du cours) et les informations à récolter pour réaliser le folder : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réalisation et/ou numérisation d'illustrations ▪ Réalisation et/ou numérisation de photos (et retouche) ▪ Mise en page ▪ (Impression) ▪ (Reproduction) Constitution de groupes de travail et répartition des tâches Des groupes sont constitués. Les tâches sont réparties et les rôles de chacun sont identifiés : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Groupe « dessins et illustrations » : <ol style="list-style-type: none"> 1. Recherche d'informations générales (sur Internet ou dans des livres/revues) à propos de la réalisation d'illustrations /dessins par ordinateur (en tenant compte des possibilités 	Organisation de classe : C = ensemble G = par groupes I = individuels	Observer	Emettre des hypothèses	Réaliser	Réguler	Structurer
				X			
					X		
						X	
			X	X	X		
				X	X		
			X	X	X		
				X	X		
			X	X	X		

Intitulé de l'étape

Organisation de classe :

C = ensemble

G = par groupes

I = individuels



Observer

Emettre des hypothèses

Réaliser

Réguler

Structurer

	<p>du matériel de l'école). Recherche d'informations sur l'utilisation des logiciels et du matériel qui sera utilisé dans ce groupe.</p> <ol style="list-style-type: none"> Récolte des informations disponibles (logos, plan de l'école, illustrations) sur Internet ou dans des documents et numérisation. Réalisation des informations non disponibles (plan, dessins, etc.). <ul style="list-style-type: none"> Groupe « photos » : <ol style="list-style-type: none"> Recherche d'informations générales (sur Internet ou dans des livres/revues) à propos de la réalisation de photos numériques, de leur acquisition par l'ordinateur et de leur retouche. Recherche d'informations sur l'utilisation des logiciels et du matériel qui sera utilisé dans ce groupe. Récolte des photos disponibles, numérisation, retouche, ajustement. Réalisation des photos non disponibles, retouche, ajustement de la taille et de la résolution, etc. Groupe « mise en page » : <ol style="list-style-type: none"> Recherche d'informations générales (sur Internet ou dans des livres/revues) à propos de la réalisation d'un folder publicitaire et de sa mise en page. Recherche d'informations sur l'utilisation du logiciel utilisé. Travail de mise en page : préparation du document, rédaction des textes, choix des polices, agencement des informations en fonction du canevas décidé. <p><i>Socles : Les élèves recensent les informations pertinentes. Ils ordonnent chronologiquement les étapes à réaliser et les planifient dans le temps.</i></p>		X	X			
<p>MANIPULER & STRUCTURER</p>  <p>REGULER</p>	<p>4 Expérimentation</p> <p>Réalisation Chaque groupe réalise sa part de travail en tenant compte des contraintes de départ (matériel/logiciels disponibles, canevas général du folder et cahier des charges) et en respectant les étapes de travail décrites ci-dessus.</p> <p><i>Socles : Dans une banque de données, les élèves sélectionnent des documents et, dans ceux-ci, les éléments importants. Ils réalisent les opérations nécessaires dans un ordre adéquat pour atteindre les objectifs fixés. Ils utilisent les outils et l'équipement. Ils organisent leur espace de travail en fonction des tâches à réaliser.</i></p> <p>Un rapporteur note toutes les étapes ainsi que les difficultés rencontrées et les solutions envisagées.</p> <p><i>Socles : Les élèves formalisent leur démarche dans un langage écrit.</i></p> <p>Moment de réflexion et de régulation La classe se rassemble. Chaque groupe présente l'avancement de</p>	G	X	X	X		X
		C		X	X		
		G	X	X	X		

		Intitulé de l'étape	Organisation de classe : C = ensemble G = par groupes I = individuels	Observer	Emettre des hypothèses			Structurer
					Réaliser	Réguler		
<p>Détail pour chaque étape : voir ci-dessus</p> <p>REGULER</p> <p>MANIPULER & REGULER</p>		<p>son travail et ses réalisations. Il reçoit des commentaires et des pistes de régulation de la part des autres groupes (par exemple, le groupe « mise en page » donne des précisions sur la taille des photos à insérer, le groupe « illustration » guide le choix des couleurs et l'agencement des textes, etc.).</p> <p><i>Socles : Les élèves vérifient le résultat obtenu, son adéquation aux critères de départ, sa conformité avec la solution recherchée.</i></p> <p>Finalisation du travail dans chaque groupe Le travail reprend en tenant compte des remarques émises par les autres groupes.</p> <p><i>Socles : Les élèves identifient leurs erreurs et apportent des corrections et améliorations éventuelles.</i></p> <p>Mise en commun et finalisation du folder Les groupes se rassemblent à nouveau et mettent en commun leurs réalisations. Les différents éléments sont intégrés dans le folder. Les derniers ajustements sont réalisés. Une fois terminé, le dépliant peut être imprimé et éventuellement reproduit.</p> <p><i>Socles : Les élèves utilisent les outils et équipement. Ils vérifient le résultat obtenu, son adéquation aux critères de départ, sa conformité avec la solution recherchée. Ils apportent des corrections et améliorations éventuelles.</i></p>	C	X	X	X	X	
	5	<p>Synthèse, partage et critique de la démarche de travail et des informations apportées par chacun</p> <p>Chaque groupe présente sa démarche, les étapes par lesquelles il est passé, les hypothèses qu'il a faites, les difficultés rencontrées.</p> <p><i>Socles : Les élèves formalisent leur démarche dans un langage oral.</i></p>	C				X	

Ressources :

- <http://education.domaindlx.com/fralica/dispo56/pip/acti36.htm> : Création d'une affiche publicitaire pour défendre une thèse non commerciale (ressources diverses sur la communication, l'évaluation d'une publicité etc.).
- <http://www2.ac-rennes.fr/crdp/29/action/dvpt/presse/2002/pub.htm> : Une bibliographie sur la publicité.
- <http://www3.uqar.quebec.ca/langue-fourchue/francetbruno/francetbruno.htm> : Projet de réalisation d'une affiche publicitaire avec des élèves de 5^{ème} année.
- <http://www.ucad.fr/pub/index.html> : Un site retraçant l'histoire de la publicité et de l'affichage publicitaire.

Remarques méthodologiques générales (rappel) :

- La démarche de résolution de problèmes du cours d'E.T. est envisagée en laissant les élèves les plus autonomes possible, mais en les conseillant (au besoin) dans la réalisation de leurs tâches. Pour les élèves, la résolution de problèmes est souvent quelque chose de nouveau. Leur donner des jalons est souvent très utile.
- La résolution du problème se fait le plus possible en petits groupes peu nombreux (maximum 5 élèves). Des moments de travail collectif et individuel sont toutefois très riches aussi.
- Les cinq premières minutes de chaque séance de résolution de problèmes sont consacrées au rappel ou à la mise en commun du travail réalisé la séance précédente (en groupe ou en collectivité selon le cas) : chacun énonce, avec ses propres mots, ce qu'il a appris ou ce qu'il a fait la leçon passée.
- Pour une meilleure organisation dans chaque groupe, un élève tient le rôle du président ou animateur des débats, un autre celui du rapporteur ou secrétaire du groupe. Ces rôles sont soit redistribués au début de chaque séance de la résolution du problème, soit ne changent qu'à la fin de la situation-problème (si celle-ci est courte).
- Notons que chaque groupe peut travailler sur la même situation-problème ou sur une situation différente. Il est également possible d'envisager que chaque groupe travaille sur une partie de la situation, avant de mettre en commun les analyses réalisées en vue d'aboutir à la réalisation du problème.
- L'instauration d'un portfolio (par groupe ou par élève de préférence) peut favoriser la prise de notes du travail réalisé, puisque les différentes étapes du travail, les différents documents ou brouillons devront s'y trouver.
- Les élèves peuvent noter dans un cahier ou un carnet leurs découvertes, leurs démarches, les étapes suivies pour résoudre le problème, les difficultés rencontrées, les solutions adoptées pour les contourner, etc.

Réflexion sur l'expérimentation de la SP « Comment créer une affiche publicitaire ? »

Cette SP a été testée par un enseignant seul, de sa propre initiative, avec une classe de 2^{ème} de l'enseignement secondaire général. Il souhaitait, au départ, créer un exercice récapitulatif de fin d'année afin d'évaluer les objectifs du cours d'ET (cours sans examen). Faisant partie du groupe de travail constitué d'enseignants, il s'est inspiré de cette SP qu'il a retravaillée en fonction de ses objectifs et de ses besoins. Le découpage initial de la SP convenait parfaitement à l'activité qu'il désirait réaliser : les objectifs qu'il voulait atteindre et les compétences qu'il souhaitait voir mises en œuvre chez les élèves étaient présents à chaque étape. L'activité pouvait être bouclée sur une période de temps relativement courte (5 à 6 semaines suffisaient pour finaliser le travail des élèves). De plus, l'idée lui semblait novatrice car ce thème n'a jamais été traité dans l'école (ce qui écarte la possibilité de « récupération » des travaux d'une année à l'autre).

Plusieurs adaptations ont tout de même été réalisées : tout d'abord, le thème des élections a été retenu car il était d'actualité lors de la réalisation de l'expérimentation. L'idée de départ était de proposer aux élèves de réaliser un dépliant ou une affiche publicitaire pour :

- vanter les mérites d'un candidat ou d'un parti politique imaginaire,
- inciter les électeurs à voter pour ce parti lors des élections régionales prévues pour mai 2004.

Certaines étapes ont été modifiées : les élèves devaient réaliser chacun un dépliant publicitaire, contrairement à la SP de départ où un seul feuillet devait être conçu pour l'ensemble de la classe. Dans la SP que nous avons conçue, les groupes se répartissaient les tâches à effectuer (réalisation des photos, des illustrations, mise en page, etc.). Lors de l'expérimentation, chaque élève a assumé l'ensemble des tâches afin de mener à bien sa réalisation, ce qui a facilité l'évaluation individuelle de la mise en œuvre de compétences spécifiques. Des contraintes ont également été ajoutées : le document publicitaire devait être conforme à la loi Belge, c'est-à-dire répondre à une série de critères communiqués aux élèves.

Lors de l'annonce de l'activité aux élèves, il leur a été demandé de rassembler un maximum de supports publicitaires dans le cadre des élections (folders, affiches, encarts dans les journaux, mails, sites web, programmes électoraux, etc.) afin de pouvoir les observer. Une fiche récapitulative des consignes et des objectifs poursuivis a également été remise à chaque élève. Cela leur permettrait de mieux structurer leur travail. Pendant la phase d'observation, les élèves ont pu mettre en évidence des structures communes aux différents supports ainsi que les éléments principaux constituant un support publicitaire de ce type (compétences mises en œuvre chez les élèves (cf. socles des compétences): OBSERVER - décomposer la SP, repérer les éléments significatifs et les hiérarchiser).

Les élèves ont ensuite imaginé leur future production en tenant compte des différentes contraintes de départ. Ils ont chacun émis plusieurs hypothèses (réalisation de trois maquettes ou avant-projets) parmi lesquelles ils ont retenu celle qui leur semblait la plus pertinente par rapport à la SP de départ (et la plus proche de leurs préférences et affinités). Les compétences mises en œuvre dans cette étape sont multiples : les élèves ont non seulement dû imaginer différentes hypothèses de résolution du problème sur base des analyses réalisées et en sélectionner une, mais ils ont également dû se montrer capables de modéliser et structurer leur projet par la réalisation d'une maquette.

Avant la réalisation concrète des dépliant et affiches, les élèves ont pu choisir le mode de production : via des logiciels informatiques (illustration, mise en page) ou par une technique plus classique type « papier ». Il faut cependant veiller ici à ne pas s'éloigner de l'objet technologique, qui doit se situer au centre de la résolution du problème. En offrant la possibilité aux élèves de contourner les nouvelles technologies pour réaliser leur projet et donc solutionner la problématique de départ, on risque de passer à côté d'un thème du cours

d'ET tout à fait approprié à cette thématique : les TICE. Les élèves ont d'ailleurs, pour la plupart, opté pour la solution informatisée, particulièrement adaptée. La réalisation a eu lieu dans le centre cyber-média de l'école. Les élèves ont récolté une série d'informations sur Internet et se sont mis à l'œuvre. Les productions réalisées étaient d'une excellente qualité et répondaient aux exigences de départ (imposées par l'enseignant et par la SP elle-même). Même si ce n'était pas l'objectif premier, certains élèves ont fait preuve de beaucoup d'imagination et de créativité.

Au cours de la réalisation, des moments informels de régulation ont eu lieu (ajustements, réflexions). L'enseignant a également imaginé un moment de prise de recul par rapport au travail des élèves : ceux-ci ont été amenés à mener une réflexion sur leurs démarches (principe d'auto-évaluation) afin de déterminer si les objectifs de départ avaient été atteints et ce qui pourrait être modifié si le dépliant ou l'affiche devait être amélioré.

« Comment construire une voiture « énergétique » ? »

Domaine : Structures et mécanismes
Technologie de production et de processus

SP expérimentée dans une classe de 2^{ème} année secondaire



Titre court (accroche) :

Construction d'une voiture « énergétique »

Titre complet :

Comment peut-on faire se déplacer une petite auto ?
Quels types d'énergie utiliser ?

Domaine(s) abordé(s) :

Structures et mécanismes (pour la petite voiture).
Technique de production et de processus (pour la production d'énergie).

Thème(s) abordé(s) :

Energie mécanique, énergie calorifique, énergie chimique, turbine, alternateur, moteur, ...

Cycle : III en référence aux socles.

Les compétences indiquées dans le document correspondent aux compétences à certifier au terme du cycle 12-14 selon les socles de compétences.

Mise en avant de l'objet technologique de la situation problème :

L'agencement de matériels divers permettant à une petite auto d'avancer pose des problèmes liés à la conception (de la voiture et du dispositif lui donnant de l'énergie), à la fabrication (quels paramètres faire varier pour obtenir un meilleur résultat), et à la mise en œuvre (l'avancement de la voiture proprement dite). En ce sens, elle nous semble être un objet technologique suffisamment structurant pour y adapter une démarche de résolution de problèmes pour le cours d'Education par la Technologie.

Matériel didactique à prévoir :

- Une petite auto (construite -ou à construire-, par exemple, en FischerTechnik® et/ou d'autres modèles).
- Une pile.
- Un moteur (FischerTechnik®) et des fils électriques avec un transformateur (et mieux encore une interface FischerTechnik® et le logiciel adéquat pour faire fonctionner le moteur via l'ordinateur (robotique pédagogique) : Logo Fischer).
- Un ventilateur.
- Un poids de 100 grammes.
- Des ressorts.
- Des aimants.
- ...

- Des étiquettes, des feuilles de papier, des crayons de couleurs, ...

Ceci en autant d'exemplaires qu'il y a de groupes d'élèves.

Personne de contact (nom, prénom, coordonnées, e-mail) :

CRIFA du STE-ULg (s.hubert@ulg.ac.be, v.massart@ulg.ac.be, johan.gerard@ulg.ac.be)

Description :

Ce tableau décrit les différentes étapes dans le déroulement de la situation-problème. Pour chaque étape, l'activité, et l'organisation de la classe sont décrites : C = activité en commun, G = activité par groupes d'élèves, I = activité individuelle, ainsi que les compétences développées.

Intitulé de l'étape	Organisation de classe :			Observer					
	C = ensemble	G = par groupes	I = individuels	Emettre des hypothèses					
				Réaliser	Réguler	Structurer			
1 Introduction Annonce, par l'enseignant, du thème de la situation-problème (idéalement proposé par un ou des élèves). Voici une petite auto ... Il faudrait faire en sorte qu'elle se déplace.	C			X					
2 Définir et analyser le problème La résolution de la situation-problème débute, à proprement parler. COMMENT PEUT-ON FAIRE SE DEPLACER LA VOITURE ? DE QUOI A-T-ON BESOIN ? (Pour définir le problème, les élèves répondent avec l'aide de l'enseignant aux questions : quel est le problème ? de quel contexte s'agit-il ?) <i>Socles : Les élèves choisissent la formulation de la SP la plus adéquate.</i> L'analyse du problème envisage des questions telles que : Quelles hypothèses ressortent ? Quelles pistes d'investigation se dégagent ? Il s'agit donc de discuter et d'envisager comment faire se déplacer l'auto, en se basant sur le vécu des élèves). <i>Socles : Les élèves recensent les différentes hypothèses de résolution de problème.</i> Présentation du matériel disponible L'enseignant présente différents matériels permettant de réaliser des petites expériences ayant pour but ultime de faire avancer la voiture. Ce matériel comporte par exemple : une petite automobile (construite lors d'une autre séance ou à construire à cette séance), une pile, un moteur électrique, des fils électriques, un ventilateur, un poids de 100 grammes, un plan incliné (un bloc triangulaire en bois).	C			X					X
3 Expérimentation – Emission d'hypothèses En groupe, les élèves tentent de décrire différentes manières de faire avancer la voiture (hypothèses). Ils se basent sur le matériel proposé, mais sont aussi invités à proposer d'autres moyens qu'ils connaissent (avec des panneaux solaires, par exemple). Pour réaliser ce travail, ils se réfèrent à leur vécu (voiture téléguidée, voiture à essence, petite voiture, circuit électrique, ...). <i>Socles : Les élèves recensent les différentes hypothèses de résolution de problèmes.</i>	G			X	X				

Intitulé de l'étape	Organisation de classe : C = ensemble G = par groupes I = individuels	Observer	Emettre des hypothèses	Réaliser	Réguler	Structurer
<p>Ils peuvent montrer que, simplement, pousser du doigt une petite auto la fait avancer, que l'on peut utiliser une pile, un plan incliné, que l'on peut la tirer avec une corde, c'est-à-dire la tracter, ...</p> <p>Les différentes « expériences » attendues avec le matériel proposé sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une auto tirée avec un fil et un poids, - une auto poussée avec le doigt, - une auto sur un plan incliné, - une auto à moteur qui fonctionne avec une pile, - une auto avec un moteur électrique, - une auto propulsée grâce à du vent, - une auto avec un moteur à essence - une auto avec des panneaux solaires, - ... 	G		X	X		
<p>Classement des différentes hypothèses</p> <p>Les élèves vont hiérarchiser les différentes hypothèses émises en fonction de la facilité de leur mise en œuvre, du résultat attendu...</p> <p><i>Socles : Les élèves, en fonction d'hypothèses recensées par eux, les hiérarchisent sur base de critères définis.</i></p> <p><i>Socles : Repérer tous les éléments significatifs des hypothèses émises et les hiérarchiser.</i></p>	G					X
<p>Mise en commun</p> <p>Identifier et clarifier les termes, concepts, valeurs numériques, etc.</p> <p>Les élèves pointent les termes qu'ils ne comprennent pas dans les hypothèses qui ont été formulées par les autres. Ces termes sont clarifiés au moyen de débats ou d'échanges de points de vue, recherches dans un dictionnaire, recherches sur Internet,... Par exemple : moteur, plan incliné... en fonction des besoins de la classe.</p>	C	X		X	X	
<p>Recherche d'informations</p> <p>Les élèves peuvent aussi effectuer des recherches (sur Internet, dans les livres, revues, documents, ...) et rassembler un maximum d'informations sur le fonctionnement d'une voiture, les moyens de la faire avancer, ...</p> <p><i>Socles : Identifier notions, termes nouveaux, attacher une définition en référence au contexte + vérifier la pertinence de la définition par une recherche.</i></p> <p><i>Socles : Dans une banque de données prédéfinies, sélectionner les documents et dans ceux-ci les éléments pertinents.</i></p>	C	X				
<p>Choix d'une expérience</p> <p>L'enseignant passe dans les différents groupes afin de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - faire le point avec eux sur les propositions envisagées par les élèves (au départ du matériel ou de leur vécu), - leur demander de choisir une des expériences (différente 						

Intitulé de l'étape

Organisation de classe :
 C = ensemble
 G = par groupes
 I = individuels

Observer
 Emettre des hypothèses
 Réaliser
 Réguler
 Structurer

	de celles des autres groupes) afin de l'expliquer en détail aux autres , leur demander de préciser à quel(s) type(s) d'énergie cette expérience fait appel.						
--	---	--	--	--	--	--	--

4	Expérimentation					
	<p>Identifier et clarifier les termes et concept de cette expérience Le groupe définit de manière très précise le phénomène rencontré dans l'expérience choisie : Que se passe-t-il précisément (ils doivent l'expliciter étape par étape) ? A quel type d'énergie cette expérience fait-elle appel ?</p>	G	X			X
	<p><i>Socles : Décomposer la situation-problème et hiérarchiser les sous-problèmes selon un critère défini.</i></p>	G		X	X	
	<p>Pour ce faire, le matériel est disposé sur une table. Des étiquettes, des feuilles avec des indications (flèches, ...) sont utiles afin de bien comprendre les phénomènes mis en jeux.</p>	G		X		
	<p><i>Socles : Modéliser la situation, ordonner chronologiquement les étapes à réaliser, les planifier dans le temps.</i></p>					
	<p>Mise en œuvre de l'expérimentation Les élèves mettent en place le dispositif.</p>	G	X		X	
	<p><i>Socles : Réaliser les opérations nécessaires, dans un ordre adéquat pour aboutir à l'objectif fixé.</i> <i>Socles : Organiser son espace de travail en fonction de la tâche à réaliser</i></p>					
	<p>Ils observent le phénomène de la voiture qui se déplace et vérifient le résultat obtenu.</p>	I	X	X		X
	<p><i>Socles : Vérifier le résultat obtenu, son adéquation aux critères de départ, sa conformité avec la solution de départ.</i> <i>Eventuellement, identifier les erreurs et apporter des corrections ou des améliorations éventuelles.</i></p>	I	X	X		X
	<p>Préparation du dispositif servant à la présentation aux autres groupes</p>	I	X			
	<p>Travail individuel Individuellement, les élèves élaborent d'abord un schéma de représentation.</p>					
	<p><i>Socles : Formaliser la démarche dans un langage graphique en utilisant les symboles.</i></p>					
	<p>Les différents éléments utilisés doivent également être commentés (termes techniques).</p>	G	X	X		X
	<p><i>Socles : Formaliser la démarche dans un langage oral utilisant les termes techniques corrects.</i></p>					
	<p>Recherche d'information</p>					
	<p>Pour réaliser ce travail, les élèves effectuent des recherches (sur Internet, dans les livres, revues, documents, ...), rassemblent et classent un maximum d'informations sur « les différents types d'énergie » existants et sur la manière dont ces énergies peuvent être utilisées pour faire avancer une auto. La collaboration du professeur de physique (travail multidisciplinaire) est également une ressource très intéressante.</p>					
	<p><i>Socles : Dans une banque de données prédéfinies, sélectionner les documents et, dans ceux-ci les éléments pertinents.</i></p>					
	<p>Confrontation Les élèves du groupe confrontent leurs schémas et leurs recherches d'informations. Un dispositif commun est débattu et choisi par le</p>					

	<p>groupe. Les explications du dispositif sont construites en groupe.</p> <p><i>Socles : Les élèves identifient les points communs et points de divergence et apportent des corrections ou des améliorations éventuelles.</i></p>					
5	<p>Mise en commun finale, synthèse et test</p> <p>Moment de présentation La classe se rassemble et chaque groupe présente à son tour son expérience (en se servant du dispositif préparé et du schéma dessiné), en insistant sur l'énergie dont il est question.</p> <p><i>Socles : Les élèves formalisent leur démarche dans un langage oral en utilisant les termes techniques corrects.</i></p> <p>Moment d'échanges – Débat Les élèves et l'enseignant peuvent poser des questions au groupe qui présente. Les élèves du groupe tentent de faire émerger les différentes étapes de résolution de problèmes par lesquels ils sont passés, les difficultés qu'ils y ont rencontrées, la satisfaction qu'ils en ont tiré.</p> <p>Synthèse finale L'enseignant demande aux élèves (collectivement) de rappeler les différents types d'énergie (associés aux déplacements de la voiture) qui viennent d'être présentés par les groupes. Il prend note de ces informations au tableau.</p> <p><i>Socles : Recenser les informations pertinentes, les ordonner suivant la structuration donnée.</i></p> <p>Il demande aux élèves quels autres dispositifs (moyens) on aurait pu envisager.</p> <p>« Et dans la vie de tous les jours ? » <i>Les pistes de solution ou solutions trouvées par les élèves auraient-elles été les mêmes que celles développées par un ingénieur ou une société commerciale ? Pourquoi ? Si une société avait été confrontée à la situation-problème, aurait-elle imaginé des solutions similaires à celles trouvées par la classe ? Pourquoi ?</i></p> <p>La classe est invitée à prendre en compte et à décrire les facteurs économiques, techniques, géographiques, de marketing ... larges auxquels des professionnels sont confrontés. Les élèves sont invités à interroger des personnes expertes du domaine étudié.</p> <p>Cette partie est essentielle à travailler avec les élèves afin de sortir du cadre de la classe et de s'ouvrir à la réalité du monde environnant.</p>	C	X	X		
		C	X		X	X
		C			X	X
6	<p>Continuation avec une situation-problème « suite »</p> <p>L'enseignant peut faire le lien entre les divers projets réalisés en groupe et le fonctionnement d'une centrale électrique, par exemple.</p> <p>Cette centrale électrique peut faire appel à diverses formes d'énergie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - énergie calorifique, - énergie potentielle et hydraulique, - ... <p>Les étapes de résolution de ce nouveau problème se mettent alors en place.</p>					

<p><i>La situation-problème s'est achevée par une activité de métacognition. Il a été demandé aux enfants de consigner dans leur carnet de notes 1. ce qu'ils pensaient avoir appris et 2. les étapes de travail par lesquelles ils sont passés pour apprendre ces notions. Au cours du travail, nous avons également invité les enfants, lorsque l'occasion s'en présentait, à consigner des notes dans leur carnet. Mais c'est surtout en fin de parcours que nous l'avons demandé de manière systématique à tous les enfants.</i></p>		
--	--	--

Remarques méthodologiques générales (rappel) :

- La démarche de résolution de problèmes du cours d'E.T. est envisagée en laissant les élèves les plus autonomes possible, mais en les conseillant (au besoin) dans la réalisation de leurs tâches. Pour les élèves, la résolution de problèmes est souvent quelque chose de nouveau. Leur donner des jalons est souvent très utile.
- La résolution du problème se fait le plus possible en petits groupes peu nombreux (maximum 5 élèves). Des moments de travail collectif et individuel sont toutefois très riches aussi.
- Les cinq premières minutes de chaque séance de résolution de problèmes sont consacrées au rappel ou à la mise en commun du travail réalisé la séance précédente (en groupe ou en collectivité selon le cas) : chacun énonce, avec ses propres mots, ce qu'il a appris ou ce qu'il a fait la leçon passée.
- Pour une meilleure organisation dans chaque groupe, un élève tient le rôle du président ou animateur des débats, un autre celui du rapporteur ou secrétaire du groupe. Soit ces rôles sont redistribués au début de chaque séance de la résolution du problème, soit ne changent qu'à la fin de la situation-problème (si celle-ci est courte).
- Notons que chaque groupe peut travailler sur la même situation-problème ou sur une situation différente. Il est également possible d'envisager que chaque groupe travaille sur une partie de la situation, avant de mettre en commun les analyses réalisées en vue d'aboutir à la réalisation du problème.
- Les élèves noteront, dans un cahier ou un carnet, leurs découvertes, leurs démarches, les étapes suivies pour résoudre le problème, les difficultés rencontrées, les solutions adoptées pour les contourner, etc.
- L'instauration d'un portfolio (par groupe ou par élève de préférence) peut favoriser la prise de notes du travail réalisé, puisque les différentes étapes du travail, les différents documents ou brouillons devront s'y trouver.
- Idéalement et dans la mesure du possible, le cours sera organisé sur un semestre à raison de 2 heures par semaine. De plus, des heures consécutives permettront aux élèves de disposer de plus de temps pour la réalisation de leur projet (tâches de recherche, de réalisation d'outils, ...).

Réflexion sur l'expérimentation de la SP « Comment construire une voiture énergétique ? »

Cette situation a été testée à l'école Saint Jacques dans des classes de première secondaire. Deux rencontres préparatoires et 3 séances d'observation ont été organisées. Lors de la première rencontre préparatoire, nous avons discuté des objectifs poursuivis par cette recherche portant sur le cours d'Education par la Technologie et avons présenté la situation préalablement choisie par l'enseignant, à savoir la voiture énergétique .

Lors de la deuxième rencontre, nous avons éclairci quelques détails de la situation-problème et nous avons demandé à l'enseignant comment il voyait la mise en œuvre de la SP dans sa classe.

Notre volonté lors de ces deux entretiens était d'être très peu directifs. La situation-problème était là, conçue, applicable telle quelle, mais nous voulions observer comment cette situation prendrait vie au sein de la classe, comment l'enseignant allait se l'approprier.

L'enseignant est resté assez fidèle à la structure proposée dans la SP tout en la simplifiant de manière importante pour des raisons du temps disponible (4 séances de 50 minutes). Il y eut d'abord une séance où les élèves ont dû réfléchir à diverses manières de faire se déplacer une voiture énergétique. L'enseignant était à l'étranger à ce moment là, les consignes ont été données par écrit et le travail individuel (souvent assez pauvre) a été réalisé à l'étude. Ensuite, 2 séances ont permis la construction de la voiture énergétique. Enfin, une séance a été axée sur la recherche d'informations sur les énergies utilisées.

Si l'enseignant a respecté la structure proposée par la SP, les paradigmes d'enseignement qu'il a mis en œuvre ne nous ont pas paru les plus utiles pour développer les compétences que visait la situation-problème. Il nous a semblé en effet un peu trop directif et probablement un peu trop centré sur l'objet technologique pour favoriser l'émergence optimale de compétences transversales. Ainsi, il lui est arrivé de donner des solutions à l'un ou l'autre groupe qui n'avait pas encore fini de tester l'ensemble des hypothèses, ou encore d'aider certains groupes dans l'assemblage délicat de l'une ou l'autre pièce. Si aider ou guider un groupe est évidemment essentiel à un certain degré de maturité du questionnement de ce groupe, une intervention précoce empêche probablement l'émergence des compétences visées. C'est un piège dans lequel l'enseignant semble être parfois tombé.

Toutefois, il a aussi mis en œuvre des idées novatrices par rapport à la situation-problème que nous avons imaginée. Ainsi, il a fourni aux élèves un matériel Légo Technic® qui a incontestablement supprimé chez les élèves une série d'étapes purement techniques (assemblage des pièces par collage, ...) pour les remplacer par des étapes de réflexion sur le système de propulsion de la voiture. Tout en faisant cela, il n'a pas bridé la créativité des élèves, puisque ceux-ci pouvaient apporter de chez eux du matériel pour compléter la voiture réalisée en LEGO®. Ce fut une idée intéressante, puisque après concertation en présentiel dans la classe, certains élèves ont amené du matériel assez intéressant pour motoriser le véhicule (sèche-cheveux et voile, ressort, aimant, baudruche, élastique, pompe à vélo et bouteille en plastique...). Cela a sans aucun doute enrichi la SP.

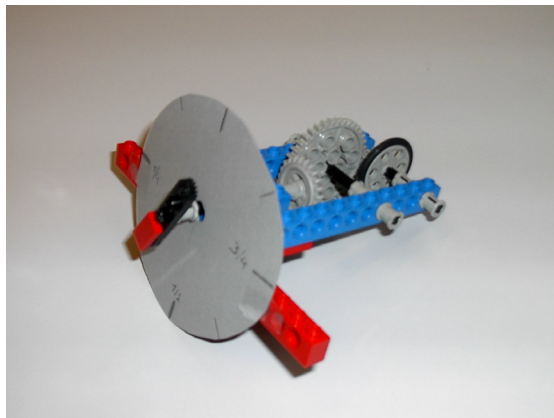
Une autre idée originale était de prévoir un document de synthèse dans lequel l'élève doit répondre à une série de questions par rapport à la SP, à savoir : Quelle est l'énergie utilisée ? Quelle est la technique de construction mise en œuvre ? Quelles indications théoriques sont nécessaires pour comprendre le fonctionnement de la voiture et enfin quels conseils donner aux élèves de l'année prochaine s'ils devaient construire la même voiture ? On remarquera que ces questions concernent des compétences assez techniques et

qu'aucune question n'est posée sur l'acquisition de compétences plus transversales. Mais l'idée d'un document de synthèse servant de base à l'évaluation nous semble néanmoins pertinente.

L'énoncé de cette situation-problème «construire une voiture qui avance» laisse énormément de latitude aux élèves. La possibilité de ne pas utiliser uniquement les LEGO Technic®, mais d'y adjoindre ce que bon leur semble va dans le même sens et les possibilités d'appropriation s'en trouvent donc très élargies. En résultante, nous avons déjà signalé que les moyens de propulsion choisis par les élèves étaient nombreux et souvent créatifs. Les groupes ont été constitués par les élèves, et il semblait y avoir une excellente collaboration. L'activité de construction était ressentie comme motivante par les élèves. Les présentations des différentes voitures ne se sont pas réalisées lors d'un moment officiel, mais de très nombreuses interactions informelles ont eu lieu entre les groupes. Durant ces dernières, les élèves, assez fiers, expliquaient aux autres comment leur voiture fonctionnait. Quelques courses furent même organisées... Le fait que de tels événements, non prévus par l'enseignant, se déroulent démontre bien une appropriation de la situation-problème par les élèves.

« Comment construire un odomètre ? »

SP non expérimentée⁵



⁵ Bien que cette situation-problème n'ait pas été expérimentée, nous l'avons introduite dans le chapitre « expérimentation » afin de ne pas la séparer des autres SP présentées et de permettre ainsi au lecteur d'avoir une vue globale des SP créées au cours de la recherche « Mise au point d'outils didactiques pour le cours d'Education par la Technologie »

Titre court :

Mesurer une distance

Titre complet :

Quelle est la longueur des parcours prévus pour la marche parrainée de l'école ?
Quel instrument utiliser pour les mesurer ?
Comment fabriquer cet instrument ?

Domaine(s) abordé(s) :

Structures et mécanismes

Thème(s) abordé(s) :

Construction, assemblage de matériaux
Engrenage
Mesure

...

Matériel didactique à prévoir :

- Plusieurs cartes de l'endroit où a lieu la marche parrainée (à différentes échelles : 1/25.000, 1/10.000).
 - La description de l'itinéraire (des différents itinéraires) prévu(s) pour la marche parrainée de l'école.
 - Un dictionnaire.
 - De la documentation générale sur les instruments de mesure (encyclopédie, ...).
 - Un ordinateur, au moins, connecté à Internet (plus dans l'idéal).
 - Du matériel de construction (Légo[®], FischerTechnick[®], ...) et de dessin, papier, papier collant, crayon, ...
-

Personnes de contact (nom, prénom, coordonnées, e-mail) :

M. Hubert Darras, Collège St Louis Longdoz à Liège
CRIFA du STE-ULg (johan.gerard@ulg.ac.be, v.massart@ulg.ac.be, s.hubert@ulg.ac.be)


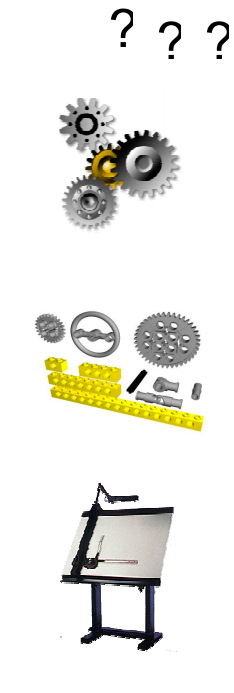
Intitulé de l'étape

	<p>Les élèves citent des pistes, des hypothèses. L'enseignant note toutes les idées émises sur des cartons à coller au tableau noir (plus facile pour les classer, les hiérarchiser ensuite).</p> <p>Il soumet les propositions aux avis des autres élèves : <i>Est-ce possible d'utiliser tel instrument ? Pourquoi ?</i> Ce n'est pas l'enseignant qui tranche ; les décisions doivent être communes. Par exemple, la proposition suivante « <i>faire le trajet en voiture et, grâce au compteur, connaître la distance parcourue</i> » est rejetée car la marche emprunte des chemins inaccessibles en voiture (les élèves sont capables de l'affirmer grâce à la lecture de la carte ou à leur connaissance de la région).</p> <p>L'enseignant peut ensuite orienter les réflexions des élèves vers d'autres possibilités non identifiées (notamment celles permettant de travailler sur une carte). L'expression utilisée par l'enfant est notée telle quelle sur le carton. Par exemple, un élève dit : « <i>Lors d'accidents de la circulation, les policiers mesurent les distances au sol avec un instrument à roue.</i> » Le nom de cet instrument est mis en attente, il sera recherché ultérieurement. Comme les élèves, l'enseignant propose des instruments de mesure et en explique le principe. Ces instruments sont acceptés ou non et justifiés par les élèves.</p> <p>Les premières réflexions sont affichées sur le tableau. Les élèves aident l'enseignant à les classer, à mettre en évidence les possibilités les plus pertinentes (hiérarchie, surlignage, ...).</p> <p>Les instruments, dont le nom ou l'utilisation n'est pas connu, font l'objet d'une recherche par les élèves (cf. recherche d'informations). Ces recherches permettent aussi de faire jaillir des pistes non évoquées jusqu'alors.</p> <p>Socles : les élèves repèrent les éléments significatifs de la SP et les classent.</p> <p>Recherche d'informations Des petits groupes de recherche se forment en fonction des besoins de recherche et des intérêts des élèves.</p> <p>Les élèves recherchent, dans des livres, sur Internet, etc., des informations sur des instruments de mesure, des informations complémentaires sur le fonctionnement des différents instruments identifiés préalablement (vocabulaire, définitions, schéma, représentations photographiques, explications) afin de pouvoir les analyser.</p> <p>Socles : Les élèves sélectionnent plusieurs éléments pertinents dans des documents.</p>	<p>Organisation de la classe :</p> <p>C = ensemble G = par groupes I = individuels</p>	Observer	Emettre des hypothèses	Réaliser	Réguler	Structurer
							X
							X
		G					X


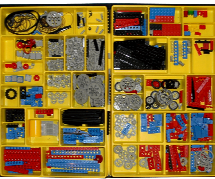
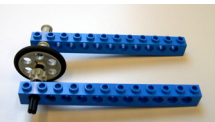
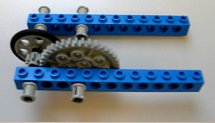
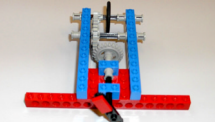
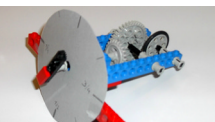
Intitulé de l'étape


Organisation de la classe :
 C = ensemble
 G = par groupes
 I = individuels

Observer
 Emettre des hypothèses
 Réaliser
 Réguler
 Structurer

	<p>Mise en commun des recherches Les recherches finies, les élèves se rassemblent à nouveau pour faire le point sur les nouveaux éléments trouvés. Ces éléments sont inscrits sur un carton et affichés.</p> <p><i>Socles : Les élèves classent les éléments de la SP selon un ordre défini.</i></p> <p>Tri des propositions Les élèves classent les instruments selon plusieurs critères qu'ils définissent eux-mêmes. Par exemple : - instruments pour travailler sur une carte / sur le terrain, - type de fonctionnement : compteur de vélo=odomètre, etc. - ...</p> <p><i>Socles : Les élèves classent les éléments de la SP selon un ordre défini</i></p> <p>Réflexion individuelle (analyse) sur les instruments <i>Quels sont les avantages et les inconvénients des différents instruments ? Quel instrument semble le plus efficace pour répondre à la situation-problème ? Le plus économique ? Le plus précis ? Le plus probable ?</i> Les élèves répondent à ces questions individuellement puis confrontent leurs opinions par petits groupes.</p> <p>Ensemble, le choix se porte finalement sur <u>un</u> instrument.</p> <p><i>Socles : En fonction de plusieurs hypothèses émises, les élèves déterminent si elles peuvent être retenues en fonction des critères définis.</i></p>	<p>C</p> <p>C</p> <p>I</p> <p>G</p> <p>C</p>	<p>X</p> <p>X</p> <p>X</p>
	<p>Expérimentation</p> <p>Emission d'hypothèses de fonctionnement/fabrication (dispositif expérimental) Afin d'avancer dans la résolution du problème, les groupes se reconstituent. <i>Comment fonctionne cet instrument ? (Si nécessaire, ils recherchent des informations complémentaires.)</i></p> <p><i>Comment fabriquer cet instrument ? Quel matériel est nécessaire ?</i></p> <p>Les enfants font l'inventaire des pièces qui leur semblent nécessaires pour construire l'instrument (exemples : une roue, des engrenages, des tiges pour fixer la roue, les montants, etc.).</p> <p><i>Socles : Les élèves organisent leur espace de travail en fonction des tâches à réaliser.</i></p> <p>Les enfants construisent seuls un schéma représentant la construction (en précisant les pièces nécessaires, les étapes de montage, ...).</p> <p><i>Socles : Les élèves formalisent leur construction à l'aide d'un schéma</i></p>	<p>G</p> <p>I/G</p> <p>I</p>	<p>X</p> <p>X</p> <p>X</p>

Intitulé de l'étape

	Intitulé de l'étape	Organisation de la classe : C = ensemble G = par groupes I = individuels	Observer	Emettre des hypothèses	Réaliser	Réguler	Structurer
     	<p>Ensuite, en groupe, les élèves font la synthèse des réflexions et l'inventaire des différentes hypothèses retenues, par groupe (confrontation des hypothèses de construction). Une représentation plus ou moins commune se construit.</p> <p>Chaque élève prend le matériel dont il a besoin en fonction des hypothèses que le groupe a émises. Les élèves du groupe prendront du matériel supplémentaire en cours de construction, si le besoin s'en fait sentir.</p> <p>Systematisation et réalisation Les élèves construisent seuls (ou à deux) leur instrument, mais ils sont placés en groupe afin de permettre les échanges entre eux (régulation possible).</p> <p><i>Socles : Les élèves réalisent les opérations nécessaires dans un ordre adéquat pour aboutir aux objectifs fixés.</i></p> <p>Pendant la construction, chaque élève note dans un carnet la démarche qu'il suit (assemblage de telle et telle pièce, reprise dans la boîte d'une pièce non prévue sur le schéma parce que ..., modification dans l'assemblage imaginé, ... ; discussion avec untel sur l'utilité d'ajouter une pièce pour maintenir en place un engrenage ; etc.). Les élèves inscrivent un maximum d'informations concernant leur démarche.</p> <p><i>Socles : Les élèves formalisent leurs démarches dans un langage écrit.</i></p> <p><i>Comment va-t-on étalonner le curvimètre ? Comment va-t-on l'utiliser sur la carte pour mesurer le parcours de la marche parrainée ?</i></p> <p>En groupe, les élèves réalisent l'étalonnage (et le testent) : ils ajoutent derrière l'aiguille un disque en carton gradué afin d'évaluer la distance parcourue par la roue). Ensuite, ils mesurent la distance des parcours.</p> <p><i>Socles : Les élèves utilisent les outils et les matériaux.</i></p>	<p>G</p> <p>I</p> <p>I G</p> <p>I</p> <p>G</p>			<p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p>	<p>X</p> <p>X</p>	<p>X</p> <p>X</p>

	<p>5 Synthèse, partage et critique de la démarche de travail et des informations apportées par chacun</p> <p>Chaque groupe présente sa démarche, les étapes par lesquelles il est passé, les hypothèses qu'il a faites, les difficultés rencontrées, l'outil construit et les distances qu'il obtient, ... Les élèves tirent des conséquences pour les résolutions à venir.</p> <p><i>Socles : Les élèves vérifient le résultat obtenu, son adéquation aux critères de départ, sa conformité avec la solution recherchée.</i></p> <p>« Et dans la vie de tous les jours ? » <i>Les pistes de solution ou solutions trouvées par les élèves auraient-elles été les mêmes que celles développées par un ingénieur ou une société commerciale ? Pourquoi ? Si une société avait été confrontée à la situation-problème, aurait-elle imaginé des solutions similaires à celles trouvées par la classe ? Pourquoi ?</i></p> <p>Le produit réalisé par la classe est-il commercialisable ?</p> <p>La classe est invitée à prendre en compte et à décrire les facteurs économiques, techniques, géographiques, de marketing ... larges auxquels des professionnels sont confrontés. Les élèves sont invités à interroger des personnes expertes du domaine étudié.</p> <p>Cette partie est essentielle à travailler avec les élèves afin de sortir du cadre de la classe et de s'ouvrir à la réalité du monde environnant.</p>	C				X
---	--	---	--	--	--	---

Ressources complémentaires :

Sélection de sites Internet :

- Un exemple d'odomètre construit par des enfants
<http://mintaka.free.fr/photos-chemin/odometre.htm>
- Définition et informations pointues
http://www-eleves-isia.cma.fr/~robotm6/EM6_97/pos_odometre.html
- La falsification d'odomètres ... des peines à la clef !
<http://www.canlii.org/ca/loi/w-6/art27.html>

Remarques méthodologiques générales :

- La démarche de résolution de problèmes du cours d'E.T. est envisagée en laissant les élèves les plus autonomes possible, mais en les conseillant (au besoin) dans la réalisation de leurs tâches. Pour les élèves, la résolution de problèmes est souvent quelque chose de nouveau. Leur donner des jalons est souvent très utile.
- La résolution du problème se fait le plus possible en petit groupe peu nombreux (maximum 5 élèves). Des moments de travail collectif et individuel sont toutefois très riches aussi.
- Les cinq premières minutes de chaque séance de résolution de problèmes sont consacrées au rappel ou à la mise en commun du travail réalisé la séance précédente (en groupe ou en collectivité selon le cas) : chacun énonce, avec ses propres mots, ce qu'il a appris ou ce qu'il a fait la leçon passée.
- Pour une meilleure organisation dans chaque groupe, un élève tient le rôle du président ou animateur des débats, un autre celui du rapporteur ou secrétaire du groupe. Soit ces rôles sont redistribués au début de chaque séance de la résolution du problème, soit ne changent qu'à la fin de la situation-problème (si celle-ci est courte).
- Notons que chaque groupe peut travailler sur la même situation-problème ou sur une situation différente. Il est également possible d'envisager que chaque groupe travaille sur une partie de la situation, avant de mettre en commun les analyses réalisées en vue d'aboutir à la réalisation du problème.
- Les élèves noteront, dans un cahier ou un carnet, leurs découvertes, leurs démarches, les étapes suivies pour résoudre le problème, les difficultés rencontrées, les solutions adoptées pour les contourner, etc.
- L'instauration d'un portfolio⁶ (par groupe ou par élève de préférence) peut favoriser la prise de notes du travail réalisé, puisque les différentes étapes du travail, les différents documents ou brouillons devront s'y trouver.
- Idéalement et dans la mesure du possible, le cours sera organisé sur un semestre à raison de 2 heures par semaine. De plus, des heures consécutives permettront aux élèves de disposer de plus de temps pour la réalisation de leur projet (tâches de recherche, de réalisation d'outils, ...).

⁶ Portfolio : trace écrite décrivant « l'histoire » de l'apprentissage.

Conclusions des expérimentations

Voir un outil que l'on a créé, être utilisé par d'autres procure une certaine fierté. Ceci dit, l'appropriation qui en est faite pousse au questionnement. Parfois, nous avons été a priori déçus de voir à quel point la situation-problème mise en œuvre dans la classe était différente de celle que l'on avait imaginée. Toutefois, en décentrant notre point de vue et en nous éloignant de notre rôle de concepteur pour nous investir dans celui d'observateur privilégié d'une séquence d'enseignement/apprentissage, nous avons été à chaque fois enthousiastes pour diverses raisons. Ces raisons étaient liées à la motivation des élèves, à leur créativité explosive, à leur faculté en mouvement d'agir et d'interagir avec leurs pairs, ... Et même si, de manière spécifique, certaines compétences pour lesquelles nous portions un intérêt particulier, en tant que créateur de la SP, n'ont pas pu être exercées lors d'une séquence particulière, la partition d'ensemble nous a souvent paru de très bonne facture.

Toutefois, à partir de chacune de ces situations particulières et des divers types d'appropriations que nous avons pu constater et mettre en évidence dans ce rapport, il nous semble que des recommandations générales, sortes de conseils méthodologiques peuvent être donnés.

1. Ne pas perdre de vue les compétences à acquérir

Souvent, enthousiasmés par l'intérêt personnel qu'ils portent à la situation-problème, il est arrivé que les enseignants perdent un peu de vue les compétences à développer chez les apprenants. Ainsi cette enseignante, « tuyautant » très rapidement les élèves sur les bonnes solutions et ne leur laissant pas le temps de mettre en œuvre une réflexion en terme de résolution de problèmes, esquivaient quelque peu l'objectif principal visé au départ. Il est important à ce stade de rappeler que l'évaluation de la pertinence de l'appropriation de la SP par les enseignants ne pourra être faite en analysant le produit fini réalisé par les groupes. Dans la SP « fusée », produire une fusée magnifique ne garantit pas que l'ensemble des compétences visées par la SP aient été mises en œuvre. A notre avis, l'intérêt principal de la qualité du produit fini est essentiellement motivationnel.

2. Ne pas être trop directif

Il arrive que certains enseignants répondent au découragement des élèves dans leur recherche d'informations en leur donnant la solution. S'il semble normal que les élèves, encore relativement peu confrontés à une « pédagogie active » basée sur la résolution de situations-problèmes, expriment parfois de l'agacement ou du découragement face à la résolution d'un problème, leur donner la bonne réponse, même si c'est humain, nous semble à proscrire. En effet, d'une part, cela ne leur donne pas le goût de l'effort et leur fait penser qu'ils peuvent arriver à leur fin (pour eux, la résolution du problème) par des voies contournées, et d'autre part, cela court-circuite le plus souvent le processus d'acquisition de compétences. Bien sûr, l'enseignant veillera à garder un niveau de motivation suffisant et pourra parfois aiguiller un élève égaré (en suggérant par exemple aux élèves d'écrire, individuellement toutes les pistes de solutions qu'il entrevoit et ensuite de les mettre en commun, en leur posant une question qui, en y répondant, pourra leur permettre d'envisager des pistes de travail, etc.). Notons également que la motivation ne sera présente que si l'élève reconnaît la valeur de l'activité qui lui est proposée et surtout s'il a le sentiment de garder le contrôle et d'être capable de résoudre seul le problème (Viau, 1994). Dans certains cas de figure plus compliqués, l'observation et la collaboration entre pairs pourront être précieuses (« Allez un peu voir ce qu'ils ont fait dans le groupe à côté »).

3. Veiller à la gestion du temps

Certaines SP ont été conçues pour le dernier cycle de l'enseignement primaire et le 1^{er} cycle de l'enseignement secondaire. L'organisation temporelle s'en trouve évidemment très différente. Séquencer l'ensemble de la situation-problème en périodes de référence est un exercice difficile mais qui devra être minutieusement réalisé par l'enseignant. Par exemple, lorsque sont planifiées des activités de recherche sur Internet, il est plus sage de prévoir une plage horaire supérieure à 50 minutes. En effet, si la plage horaire est de 50 minutes, le temps d'aller dans la salle d'informatique, d'allumer et d'éteindre les ordinateurs et de formuler l'objectif de la recherche, il reste très peu de temps à consacrer à l'activité. Une expérimentation s'est déroulée sur une journée entière, ce qui a permis de finaliser la situation-problème en une seule activité. Les élèves avaient un objectif précis en tête et à réaliser dans un court délai (le pont devait être testé en fin de journée). Cependant, la motivation des élèves avait tendance à retomber régulièrement et il était nécessaire de varier les activités pour maintenir un niveau d'attention acceptable.

4. Etre ouvert aux élèves

Comme nous l'avons mis en avant dans l'introduction, les élèves eux aussi, s'approprient la situation-problème. C'est un processus tout à fait normal que l'enseignant doit pouvoir accepter, si toutefois cette appropriation ne se fait pas à l'encontre des compétences visées. Nous avons constaté lors de nos observations à quel point les élèves ont des ressources insoupçonnées (parfois insoupçonnées aussi par l'enseignant) et fournissent des apports très positifs. Par exemple, dans les paramètres à prendre en compte pour la construction du pont, certains paramètres auxquels les concepteurs et l'enseignant n'avaient pas pensé ont été relevés par les élèves. C'est le cas notamment pour le poids des rails. Une animation s'en est suivie dans laquelle les élèves ont pesé les rails, ont réfléchi sur la conséquence que ces rails peuvent avoir sur la répartition de la masse du train sur le pont, ont recherché de la documentation sur Internet,... Bien sûr cette suggestion n'avait pas été prévue par l'enseignant. Mais laisser faire cette recherche est évidemment fondamental, même s'il est vrai que cela peut être très contraignant (par exemple en terme d'horaire) pour l'enseignant. C'est fondamental car cet élan créatif est la base même de la motivation qui est la compétence nécessaire pour acquérir des compétences d'un autre type (cf les niveaux de la pyramide des compétences décrite par Leclercq (1998)).

5. Ne pas perdre de vue l'objet technologique

La démarche de résolution de problèmes proposée doit être axée autour de l'objet technologique. C'est cet objet lui-même qui doit définir la problématique de départ et susciter des réactions chez les élèves pour imaginer des solutions. Lors des expérimentations, nous avons constaté qu'il était important de garder cette idée en tête pour mener à bien l'activité. Certains enseignants ont eu tendance à se détourner quelque peu de l'objet technologique pour se centrer sur une partie de la problématique qui risquait de ne pas mettre en œuvre une démarche complète et efficace de résolution de problèmes, et donc de ne pas développer chez les élèves toutes les compétences escomptées.

C. Alimentation du site « EduTech »

Alimentation d'un site dédié au cours d'Education par la Technologie (situations-problèmes, ressources, notes sur le cours d'E.T., ...).	Finalisation du site dédié à la recherche : mise en ligne des situations-problèmes validées par les membres du Comité d'Accompagnement.
---	---

Listes de diffusion

La liste de diffusion consacrée aux échanges du groupe de travail (<http://fr.groups.yahoo.com/group/edutechgroupe/>) sert notamment à l'échange des situations-problèmes réalisées. En effet, un des principes du groupe de travail est de proposer la validation des activités avant leur mise en ligne.

Les activités rédigées par un des membres ont donc été envoyées au groupe au fur et à mesure de leur construction, via la liste de diffusion.

Les situations-problèmes finalisées sont, elles, disponibles sur le site <http://www.crifa.fapse.ulg.ac.be/edutech/actres/index.php>.

Une deuxième liste de diffusion a été ouverte à l'adresse <http://fr.groups.yahoo.com/group/educationparlatechnologie/> dans le but de permettre à tout enseignant qui le souhaite d'échanger à propos du cours d'ET. Cette liste ne sera réellement active que lorsque les feuillets d'informations auront été diffusés dans l'ensemble des écoles de la Communauté Française (via les « Infos de l'AGERS » et des listes de diffusion organisées par la Communauté Française « Liste Instit » et « AGERS mailing »).

Création et alimentation d'un site dédié au cours d'Education par la Technologie

Nous présenterons ici la structure finalisée du site « EduTech ». Huit situations-problèmes et leurs ressources sont à présent disponibles. D'autres activités pourront l'être prochainement. En effet, des enseignants appartenant au groupe de travail ou rencontrés lors des expérimentations nous ont proposé des SP qu'ils réalisent dans leur classe à diffuser sur le site « EduTech ».



Tout comme c'était déjà le cas, la page d'accueil du site précise la **recherche** dont il est question, les **partenaires** et les **concepteurs** du site.

Sur cette première page apparaissent les **différentes rubriques** accessibles (à tout moment) par l'internaute :

- Accueil ;
- Recherche – Objectifs ;
- Education par la Technologie ?;

- Activités – Ressources ;
- Réseau d'échanges ;
- Contacts ;
- Admin (= Administration) ;
- Rechercher.

La page d'accueil du site est accessible à l'adresse :



<http://www.crifafapse.ulg.ac.be/edutech/>



Au moment de l'alimentation du site, la rubrique « Education par la Technologie ? » est apparue indispensable à l'équipe de recherche. En effet, il nous a semblé important que les enseignants puissent trouver, dans ce site, un espace où le cours d'E.T. est décrit de manière approfondie.

Ces informations devaient initialement prendre place dans la rubrique « Recherche – Objectifs », mais cela risquait d'engendrer une confusion entre le cours et la recherche à proprement parler.

Cette rubrique présente différentes facettes du cours, au travers de trois groupes de sources différentes : les programmes (y compris les socles de compétences), les chercheurs, les enseignants (échantillon de l'enquête ou groupe de travail).

Facettes du cours	<i>Point de vue des programmes</i>	<i>Point de vue des chercheurs</i>	<i>Point de vue des enseignants (gr. de travail, enquête)</i>
Quel est le statut du cours ? Quels sont ses objectifs ?	📖	📖	📖
Que signifie une « situation-problème » ?	📖	📖	📖
Que signifie la « technologie » ?	📖	📖	
Quelles compétences sont visées ?	📖	📖	
Quelles sont les notions envisagées ? Quels sont les domaines abordés ?	📖		
Quelle méthodologie est préconisée ?	📖	📖	📖
Quel type d'évaluation doit être mis en œuvre ?	📖	📖	📖

Tableau 6 : Site EduTech : contenu de la rubrique « Education par la Technologie »

Cette multiplication des sources permet de nuancer les informations fournies.



La rubrique « Recherche – Objectifs », en plus de présenter le premier feuillet d'informations (grandes lignes de la recherche et de la philosophie du cours), retrace brièvement le **cadre de la recherche** (de 1995 à maintenant), ses **objectifs** et l'**enquête** réalisée auprès d'un échantillon d'enseignants. Elle comprendra prochainement le deuxième feuillet d'informations à paraître dans « les infos de l'AGERS ».

CADRE DE LA RECHERCHE	1995 - 1998	Naissance et évolution d'un nouveau cours : Education PAR la Technologie ?
		Etat des lieux en 1996 et 1997
	2001 - 2003	Proposition d'actions nouvelles en 2001 - 2003 : la recherche « EduTech » depuis 2001
		Objectifs - Plan d'action
OBJECTIFS DE LA RECHERCHE 2001-2003	2001 - 2003	Création d'une banque d'activités et de ressources
		Création d'un « réseau d'échanges » entre les enseignants
		Conception d'outils d'évaluation formative
ENQUETE AUPRES DES ENSEIGNANTS	2001 - 2002	Etat des lieux et des attentes des enseignants par rapport au cours d'Education par la Technologie

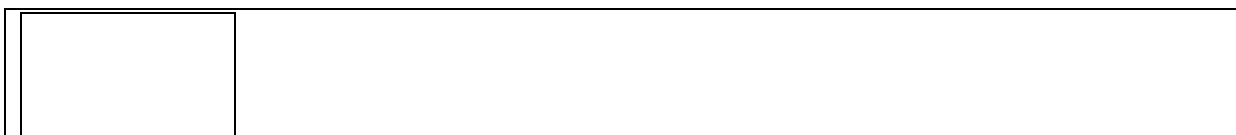
Tableau 7 : Site EduTech : contenu de la rubrique « Recherche-Objectifs »

Pour le détail de cette rubrique, nous renvoyons le lecteur à l'adresse : <http://www.crifa.fapse.ulg.ac.be/edutech/rech/>.

Les textes de cette rubrique sont principalement issus du rapport final de la première année de la recherche (Hubert, Massart, Spirlet et Hougardy, 2002), approuvé lors de la réunion du Comité du 19 septembre 2002.

Les axes de la recherche ainsi que les étapes de travail entreprises y sont présentés. Des liens vers d'autres rubriques/sections du site sont proposés.

L'internaute peut également trouver, dans cette rubrique, des informations sur l'enquête menée auprès des enseignants -de la constitution de l'échantillon (N=200) aux résultats (analyse des réponses des 44 enseignants ayant répondu)-. Cette partie vise à mettre en évidence l'avis d'enseignants du cours d'E.T., leur manière de voir le cours et les problèmes ou difficultés rencontrés par ceux-ci.



La rubrique « Activités – Ressources » est le cœur du site « EduTech ». Elle traite de l'axe principal de la recherche : la création d'une banque de situations-problèmes et de ressources pour le cours d'E.T. .

Deux **situations-problèmes** (validées par le Comité d'Accompagnement) sont en ligne à ce jour :

- Quelle est la longueur des parcours prévus pour la marche parrainée de l'école ? (Quel instrument utiliser pour les mesurer ? Comment fabriquer cet instrument ?)
- Comment construit-on un pont ... en tenant compte de différentes contraintes ?

Les autres situations-problèmes en cours de construction y trouveront leur place après que le Comité ait donné son aval sur celles-ci.

Pour chaque situation-problème, l'internaute peut obtenir :

- une fiche descriptive (présentant succinctement le titre, des mots-clés, le public-cible, le(s) domaine(s), les compétences visées, ...) ;
- la description de la situation étape par étape (attention, il s'agit d'un déroulement possible) qui contient également des indications sur le matériel nécessaire, des conseils méthodologiques des ressources complémentaires, ... ;
- des ressources associées (s'il en existe) ;
- des pistes éventuelles pour l'évaluation (outils, ...).

La fiche descriptive servant de canevas pour les situations-problèmes (détails de chaque étape) est téléchargeable sur le site (section « Partage », <http://www.crifa.fapse.ulg.ac.be/edutech/reseau/>). Chaque enseignant peut ainsi l'adapter à son contexte d'enseignement/apprentissage.

L'internaute peut aussi accéder directement aux **ressources** proposées (section « ressources ») ou aux **outils d'évaluation** (section « outils d'évaluation »).



Figure 4 : Site EduTech : Onglets de la rubrique « Activités-Ressources »

Les ressources sont classées selon les domaines. Les outils d'évaluation seront proposés dans l'ordre d'encodage dans la base de données et peuvent être recherchés via le moteur de recherche du site.

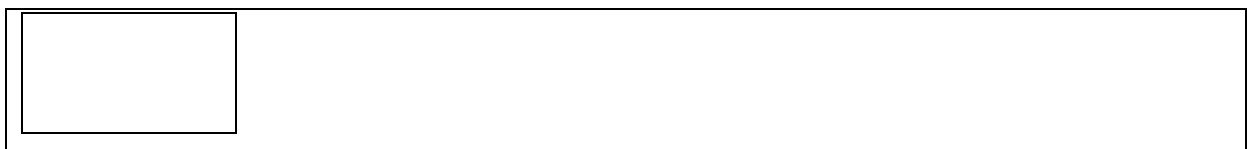


Figure 5 : Site EduTech : Onglets de la rubrique « Réseau d'échanges »

Initialement, la rubrique « Réseau d'échanges » comportait les sections :

- Informations ;
- Liste de diffusion ;
- Groupe de travail (cette section étant réservée (espace privé) aux membres du groupe de travail).

Une nouvelle section « Partage » a été ajoutée :

Les espaces « Informations », « Liste de diffusion » et « Partage » sont (entièrement) accessibles à tous. L'espace « Groupe de travail » est réservé au groupe de travail constitué

dans la cadre de la recherche (= espace privé). L'internaute doit obligatoirement introduire un mot de passe (spécifié par l'équipe de recherche) pour accéder à cet espace.

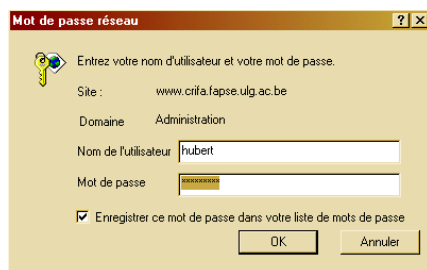


Figure 6 : Fenêtre d'accès à l'espace « Groupe de travail »

A quoi servent ces différentes sections ?

Informations	Liste de diffusion	Partage	Groupe de travail
<p>Cette section présente les informations relatives aux activités de la recherche ... Elle permet actuellement de consulter le premier feuillet d'informations.</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	<p>Elle présente les deux listes de diffusion ouvertes dans le cadre de la recherche :</p> <p>1) liste générale « Education par la Technologie » http://fr.groups.yahoo.com/group/educationparlatechnologie/</p> <p>2) liste spécifique au groupe de travail http://fr.groups.yahoo.com/group/educationparlatechnologie/</p> <p>ainsi que les procédures (d'inscription, de fonctionnement, ...) relatives à celles-ci.</p>	<p>Cet espace permet le partage de ressources, de situations-problèmes et de tout matériel didactique utilisé par les enseignants d'Education par la Technologie. Les formulaires ou fiches nécessaires à un envoi sont accessibles.</p>	<p>Tous les internautes peuvent accéder à la description de cette section. Un espace privé est toutefois réservé aux membres du groupe de travail où des informations, des documents, ... relatifs aux activités du groupe sont stockés.</p>

Situation-problème
Ressource
Outil d'évaluation

Tableau 8 : Site EduTech : rôles des différentes sections de la rubrique « Réseau d'échanges »



Cette rubrique comporte les coordonnées de l'équipe de recherche. Ces coordonnées devraient permettre aux enseignants qui le souhaitent de transmettre des remarques ou des questions aux chercheurs. Pendant la durée de la recherche, ces remarques ou questions s(er)ont débattues avec le groupe de travail.

Les coordonnées des membres du groupe de travail pourraient trouver leur place également dans cette rubrique, avec l'accord de ceux-ci. Les enseignants qui le désirent peuvent également entrer en contact avec le groupe de travail via une des deux listes de diffusion ouvertes.



La rubrique « Admin » renferme les outils d'administration du site « EduTech » (par exemple, la gestion des utilisateurs de l'espace privé « Groupe de travail »). Elle est accessible uniquement aux membres de l'équipe de recherche.



Dans cette dernière rubrique, l'internaute dispose d'un moteur de recherche lui permettant d'effectuer une recherche parmi l'ensemble des ressources contenues dans la base de données en ligne « EduTech ».

Type de données :

Mots du titre ou mots-clefs :

Public-cible : cycles(s) 5-8 / 8-10 / 10-12 / 12-14

Public testé : cycles(s) 5-8 / 8-10 / 10-12 / 12-14

Domaines

- Biotechnologie
- Technologie des matériaux
- Electronique, contrôle technologique
- Structures et mécanismes
- Technique de l'alimentation
- Techniques de production et de processus
- Technique de l'information et de la communication

Compétences

- Observer
- Réguler

- Emettre des hypothèses
- Structurer
- Réaliser

Rechercher

Figure 7 : Site EduTech : Moteur de recherche dans la base de données

D. Suivi du réseau d'échanges

<p>Suivi du réseau d'échanges (site « EduTech », liste(s) de diffusion, feuillets d'informations, ...).</p>	<ul style="list-style-type: none">• Finalisation du premier feuillet d'informations et publication de celui-ci dans « Les informations de l'AGERS » de mai 2003.• Prise de contacts avec des enseignants d'E.T. (du groupe de travail et en dehors du groupe de travail) afin de planifier les expérimentations de situations-problèmes.• Création du deuxième feuillet d'informations (à paraître à la rentrée dans « Les informations de l'AGERS »).
--	--

Finalisation du premier feuillet d'informations

Le premier feuillet d'informations a été publié dans « Les infos de l'AGERS » du mois de mai 2003. Une copie de ce feuillet se trouve en annexe 6.

Finalisation du deuxième feuillet d'informations

Un second feuillet d'informations est proposé dans le présent rapport (cf. annexe n°7). Celui-ci devrait paraître dans « Les infos de l'AGERS » du mois de septembre 2003.

Ce feuillet présente le bilan général du travail entrepris dans le cadre de la recherche, et en particulier :

- les situations-problèmes construites et validées ;
- la banque de ressources ;
- les données issues des expérimentations ;
- la dernière version du site Internet regroupant toutes ces informations.

Il a été transmis dans sa version informatisée à M. Guibert Denis.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Progressivement, les axes de travail (**création d'une banque d'activités et de ressources** et **création d'un réseau d'échanges**) atteignent leur but.

Le premier axe, au cœur de la recherche, a d'ores et déjà abouti à un résultat concret :

- deux situations-problèmes sont finalisées et ont été approuvées par le Comité d'Accompagnement ;
- six situations-problèmes ont été finalisées et testées en situation réelle d'enseignement et d'apprentissage.

Avant d'être expérimentées, les SP ont été retravaillées une première fois afin qu'apparaissent plus clairement les compétences souhaitées être développées, en regard de chacune des étapes de résolution. Ces compétences sont directement en lien avec celles décrites dans les socles de compétences. En effet, il était important de veiller à utiliser des références et un langage familiers aux enseignants. De même, ces SP ont été révisées de manière à les axer davantage autour de la question : « *Quel objet créer, fabriquer, utiliser, mettre en œuvre ou transformer pour permettre ... (par exemple, la production de compost) ?* ». En effet, il est important de maintenir l'objet technologique au centre de la SP, ce qui implique de veiller à poser la question la plus pertinente et adéquate pour chaque situation-problème.

Dans un second temps, l'expérimentation en situation réelle a permis de confronter les hypothèses et postulats théoriques émis lors de la rédaction des SP aux réalités et contraintes du terrain. De cette manière, les SP ont pu être révisées et adaptées en fonction de ce qui nous avons eu l'occasion d'observer : la manière dont les enseignants peuvent s'approprier les SP proposées et les compétences (spécifiques et transversales) mises en œuvre chez les élèves par des démarches de résolution de problèmes. Ces compétences réellement observées lors de l'expérimentation ont été soulignées dans la description de chaque SP. Une réflexion a été menée sur chaque expérimentation. Celle-ci a permis de décrire les compétences mises en œuvre chez les élèves et de les illustrer par des exemples d'attitudes et de comportements. De même, une description et une analyse de la manière dont les enseignants ont utilisé et adapté la SP au contexte d'apprentissage ainsi qu'à leurs préférences et/ou besoins a été réalisée.

Des ressources utiles à ces situations (logiciels libres, sites intéressants, documents et outils utilisés par les enseignants lors de la mise en œuvre de SP dans leur classe, références bibliographiques, etc.) sont également répertoriées.

Tous ces outils didactiques sont rassemblés sur le site « EduTech », une fois validés par le Comité d'Accompagnement.

Afin de constituer un réseau d'échanges (deuxième axe), le site comprend également une rubrique « Education par la Technologie ? » où des informations sur le cours (ses objectifs, ses fondements, la définition d'une situation-problème, la méthodologie préconisée, ...) sont proposées, informations issues de multiples sources. Le cadre de la recherche est également décrit en ligne (ceci comprend les résultats de l'enquête réalisée lors de l'année de recherche précédente).

Dans cet ordre d'idée (constitution d'un réseau d'échanges), des situations-problèmes peuvent être proposées, via le site, par tout enseignant qui le souhaite. Cet espace sur le site permet le partage de ressources, de situations-problèmes et de tout matériel didactique utilisé par les enseignants d'Education par la Technologie. Des ressources (associées ou

non à une situation-problème) ainsi que des outils d'évaluation peuvent également être déposés sur le site et donc être mis à disposition d'autres enseignants.

Les échanges (d'expériences, de ressources, de questions, ...) entre les enseignants du cours d'E.T. ne sont pas encore actifs. Bien qu'une liste de diffusion générale soit ouverte, une amorce est nécessaire au lancement de ces échanges. La diffusion des feuillets d'informations, via « Les informations de l'AGERS », dans l'ensemble des établissements, pourrait être un facteur déclenchant. L'alimentation progressive du site en SP et ressources diverses par les enseignants en sera certainement un également.

Les missions prioritaires de cette recherche (qui sont « *selon nous, à la fois de réduire les incertitudes qui subsistent autour de ce cours, de donner des pistes concrètes aux enseignants qui ne voient pas encore dans quelle direction ils doivent aller, mais aussi de leur donner l'occasion d'échanger sur leurs pratiques* ») sont en bonne voie !

BIBLIOGRAPHIE

ANDERSON, J.R. (1983) *The architecture of cognition*, Cambridge, Harvard University Press
in BECKERS, J. *Didactique générale et gestion des apprentissages en contextes scolaires, 2002-2003*, Les éditions de l'Université de Liège.

BLOOM, B. (1979) *Caractéristiques individuelles et apprentissages scolaires*. Bruxelles : Labor.

HADJI, C. & BAILLE, J.(1998) *Recherche et éducation, vers une « nouvelle alliance », la démarche de preuve en 10 questions*, Bruxelles : De Boeck Université.

HUBERT, S., MASSART, V., SPIRLET, S. & HOUGARDY, A (2002) *Mise au point d'outils didactiques pour le cours d'Education par la Technologie, Rapport final de la première année de recherche*, Université de Liège.

LECLERCQ, D. (1998) *Pour une pédagogie universitaire de qualité*. Liège : Mardaga.

PIAGET, J. (1974a) *La prise de conscience*. Paris : PUF.

PIAGET, J. (1974b) *Réussir et comprendre*. Paris : PUF.

SALOMON, G. (1983) *The differential investment of mental effort in learning from different sources*. *Educational Psychologist*, 18, 42-50.

Socles de compétences (1999) Ministère de la Communauté française.

VIAU, R. (1994) *La motivation en contexte scolaire*, St-Laurent (Québec) : Editions du Renouveau Pédagogique

ANNEXES

Annexe 1 : Document de préparation pour l'expérimentation d'une situation-problème par l'enseignant et le chercheur

Annexe 2 : Carnet de bord de la SP « emballages »

Annexe 3 : Compte-rendu détaillé de l'expérimentation de la SP « compost » et fiches de travail distribuées aux élèves

Annexe 4 : Compte-rendu de la rencontre de préparation avec l'enseignant pour la SP « ponts »

Annexe 5 : Fiches distribuées aux élèves lors de l'expérimentation de la SP « ponts »

Annexe 6 : Premier feuillet d'informations

Annexe 7 : Deuxième feuillet d'informations

Annexe 1 : Document de préparation pour l'expérimentation d'une situation-problème par l'enseignant et le chercheur

Document de travail pour la mise en œuvre d'une (ou plusieurs) situation(s)-problème(s) EduTech

Enseignant :

Ecole :

Afin de préparer au mieux la mise en œuvre d'une situation-problème (SP) avec les élèves (dans le cadre du cours d'Education par la Technologie, nous vous proposons quelques outils et questions-guides.

Titre de la SP

Informations pratiques sur la SP

A qui est destinée la SP ? (année, nombre d'élèves, ...)

Où va se dérouler la SP ? (locaux ?)

A quelles dates ? (nombre de périodes estimées)

Introduction de la SP

Comment comptez-vous introduire la situation-problème auprès des élèves ? (question posée, manière de la poser, ...)

Déroulement de la SP

Parmi les étapes proposées dans la fiche descriptive (document transmis par l'équipe de recherche) :

- *Quelles sont les étapes que vous comptez mettre en œuvre (en les adaptant si nécessaire) ?*
- *Quelles sont celles que vous comptez ajouter ?*
- *Comment envisagez-vous le travail des élèves pour ces différentes étapes ?*
- *Quelle organisation du travail envisagez-vous (travail de groupe, individuel, collectif, exercice, expérimentation, observation, recherche, ...) ?*

<i>Etapes</i>	<i>Description succincte de l'étape (déroulement + organisation de la classe)</i>	<i>Rôle(s) des élèves</i>	<i>Rôle(s) de l'enseignant</i>
Etape 1			
Etape 2			
Etape 3			
Etape 4			
Etape 5			

Etape 6			
Etape 7			
Etape 8			
Etape ...			

Matériel nécessaire

De quel matériel aurez-vous besoin pour mettre en œuvre cette SP ? (liste)

Compétences visées prioritairement (cf. socles de compétences)

Quelles sont les compétences que vous visez à développer prioritairement chez les élèves (aux différentes séances/périodes de cours) ?

Séance 1 :

Séance 2 :

Séance 3 :

Séance 4 :

Séance ...

Avis de l'enseignant

Selon vous, quels sont les obstacles que vous pourriez (ou pensez) rencontrer dans la mise en œuvre de cette situation-problème, que ce soit en termes de :

- ***méthodologie,***
- ***organisation du travail,***
- ***gestion de la classe,***
- ***matériel,***
- ***accessibilité aux locaux,***
- ***... ?***

Avant la mise en œuvre de la SP, quelles sont les questions que vous vous posez ?

Annexe 2 : Carnet de bord de la SP « emballages »



Carnet de bord
de la résolution du
problème :

Les aliments et leurs
emballages



Nom :

Le 5-6 mai 2003

Annexe 3 : Compte-rendu détaillé de l'expérimentation de la SP « compost » et fiches de travail distribuées aux élèves

Ecole : école communale du Tilleul (Ans)

Professeur : René Spirlet

Classe : 3^{ème} primaire, 24 élèves

Date : 16 mai, 23 mai 2003

Testé par : Johan Gerard

Observateur : Valérie Massart

16 mai 2003. Brainstorming

Activité de 45 min. en classe.

Introduction : L'instituteur présente brièvement l'activité sans dévoiler le contenu. « *Nous allons réaliser une activité qui se déroulera en plusieurs séances. C'est monsieur Gérard ici présent qui va vous expliquer le déroulement de cette activité* ».

Annonce du thème et brainstorming : « le composteur ».

La discussion commence par une accroche avec des thèmes déjà abordés au cours de l'année : le tri des déchets et le recyclage.

Tri des déchets & recyclage

On débute en questionnant les élèves sur les déchets et les différentes poubelles dans lesquelles on peut les jeter. Pour quelle(s) raison(s) ne jetons-nous pas nos déchets dans une poubelle unique ? Quels déchets trions-nous ? Pourquoi ?

A ces questions, les élèves donnent plusieurs éléments de réponse. Globalement, ils connaissent tous le principe de tri sélectif et l'illustrent par plusieurs exemples (tri à la maison ou à l'école). Selon eux, les déchets suivants doivent être jetés dans des poubelles spécifiques :

- Papiers/journaux
- Canettes, « boîtes de jus » (tétra bricks), plastiques (bouteilles etc.)

Rem : le tri varie d'une commune à l'autre... Dans cette école, l'instituteur a placé plusieurs poubelles pour le tri sélectif, mais l'école ne semble pas suivre cette politique.

Ils sont également capables d'expliquer avec leurs mots pourquoi ces déchets sont triés : pour les recycler, c'est-à-dire en faire de nouveaux papiers, journaux, bouteilles etc. L'instituteur intervient pour rappeler que cela permet également (et avant tout) de diminuer la masse de déchets non réutilisables qui doivent être enterrés ou incinérés. Le mot « pollution » est alors évoqué par un élève.

Les déchets organiques

En ce qui concerne les déchets ménagers et de jardin, le principe de compostage n'a pas été abordé de manière spontanée mais après stimulation des réflexions (avez-vous dans votre jardin un endroit où vos parents jettent des déchets ? Lesquels ? Comment cela se passe-t-il ?). Lorsqu'on parle de « poubelles » ou de « détritiques », ils ne pensent pas immédiatement à ce type de déchets. Les élèves sont capables de citer plusieurs éléments qui peuvent être placés dans le compost (déchets de cuisine, tontes de pelouses, bois) Ils ont également pu donner des informations à propos de ce que ces déchets deviennent : « de la bonne terre », « du terreau » et même « du compost ». Ils expliquent que cette terre produite peut être utilisée dans les jardins parce qu'elle sert d'engrais pour aider les légumes ou les fleurs à pousser.

Synthèse

Une petite synthèse orale permet de rappeler les éléments importants débattus jusque là (sous forme de questions-réponses) où on essaie de faire participer tous les élèves, surtout ceux qui prennent la

parole moins facilement. Cela permet de s'assurer que les données sont bien assimilées par tout le monde.

→ Tri des déchets

- Quoi ? Déchets qui doivent (peuvent) être triés
- Comment ? poubelles spécifiques et compost
- Pourquoi ? Pour éviter la pollution en recyclant les déchets

→ Compost

- Quoi ? Ce qu'on peut y mettre / ce qu'on ne peut pas : ébauche de définition (déchets organiques et végétaux : tout ce qui est vivant ou ce qui l'a été)
- Pourquoi ? Le composteur produit du compost, c'est-à-dire de la terre riche en éléments essentiels pour faire pousser des plantes, légumes, fleurs (végétaux). Il permet également de recycler des déchets, et donc de lutter contre la pollution.

A l'école

On demande alors aux élèves de réfléchir aux déchets qui pourraient être recyclés dans l'école. Les déchets suivants sont cités immédiatement :

- Papiers/journaux
- PMC

On fait remarquer que d'autres déchets pourraient être récupérés et recyclés : les déchets organiques. Au fil de la discussion, les élèves découvrent qu'on pourrait trier les déchets ménagers (reste du repas complet et déchets de la cuisine) et végétaux (branches, feuilles mortes ramassées dans la cour) pour faire du compost.

Une fois le décor planté, la discussion va être peu à peu guidée vers l'objet technologique qui concerne cette SP.

Le composteur

On amène alors les élèves à réfléchir sur la possibilité de réaliser un compost à l'école. Nous sommes confrontés à plusieurs contraintes : On ne peut entasser les déchets dans un coin de l'école car :

- ce n'est pas efficace. (les déchets « pourriraient » au lieu de se transformer en terreau ou compost) ;
- cela produirait des odeurs incommodes ;
- cela pourrait attirer des insectes et animaux indésirables.

On demande alors aux élèves quelle solution pourrait être adoptée : utiliser un composteur. Nouvelles contraintes :

- pas de composteur dans l'école et pas d'argent pour en acheter un,
- pas de place dans la cour pour placer un grand composteur.

Solution : construire des mini-composteurs qui permettraient de tester et observer la décomposition des déchets organiques. Ils seront placés dans un endroit non fréquenté à l'air libre (un escalier de secours). Le compost produit pourrait servir à réaliser des petites jardinières pour la classe (l'idée semble faire l'unanimité, l'activité ayant un objectif concret).

Fin de l'activité

Pour clôturer cette activité, on demande aux élèves s'ils pensent posséder toutes les informations nécessaires pour pouvoir construire un mini-composteur. Ils remarquent rapidement qu'il leur manque une série de renseignements sur :

- Ce qu'on peut mettre exactement dans ces composteurs (bien que les réponses principales aient déjà été données lors du brainstorming).
- Les éléments importants constituant le composteur (trappes, aérations etc.) et la manière de le fabriquer.
- Le mode de fonctionnement de cet objet

On annonce le but de la séance suivante : une recherche documentaire dans la salle informatique afin de récolter les informations nécessaires pour entamer la construction des composteurs. L'instituteur

fait remarquer qu'on peut préparer cette recherche en demandant aux élèves de chercher et ramener de chez eux des documents, publicités, informations à propos du compostage.

Conclusion

Cette phase fut très intéressante lors de l'expérimentation, car elle nous a permis de situer globalement le niveau de connaissance des élèves par rapport au thème abordé. Cependant, il serait possible d'en faire l'économie en l'intégrant dans un cours ou une activité basée sur un thème lié (les élèves de cette classe avaient déjà abordé le recyclage des déchets au cours de l'année).

23 mai 2003 : recherche documentaire

Séance de 45 min dans la salle informatique.

Pour cette séance, des dossiers ont été préparés pour les élèves (1 par groupe). Ces dossiers (voir annexe 1) sont constitués de 4 pages reprenant les grandes questions auxquelles il faut répondre et de documentation diverse sur le compostage (photos, méthodes, etc.).

Une page de liens listant une dizaine de sites intéressants a également été placée sur le serveur de l'ULg pour éviter aux élèves de devoir effectuer une recherche de sites via un moteur de recherche, ce qui n'est pas le but de l'exercice. Cette page a été placée comme page de démarrage (voir annexe 2).

Déroulement de la séance

Remarque préliminaire : Pour l'observation, il est assez difficile de filmer directement les écrans (distorsion d'image).

La répartition des tâches est assez confuse. L'agencement de la salle et le nombre d'ordinateurs ne facilitent pas le travail en groupes. Certains étaient séparés, ce qui a posé problème avec la manipulation des documents. Idéalement, les élèves devraient être placés à deux par machine et remplir un questionnaire chacun (ou par deux).

Nous disposons d'une période de cours pour cette recherche, mais ce n'était pas suffisant. Il faut en effet commencer par une brève synthèse de la première séance, une présentation des objectifs de travail et l'organisation de la séance (répartition des ordinateurs, placement des élèves, distribution des tâches...), ce qui laisse peu de temps pour la recherche documentaire proprement dite... Deux périodes consécutives auraient permis de mieux structurer et finaliser le travail.

Certains élèves ne sont pas habitués à la navigation dans des sites web. Il a donc également fallu consacrer du temps à des explications telles que l'utilisation des menus déroulants, des hyperliens, du retour à la page précédente etc. On remarque par exemple que beaucoup d'élèves se concentrent sur le contenu immédiatement accessible de la page. Ils ne pensent pas automatiquement à dérouler le texte, à cliquer sur un lien ou à utiliser le menu de navigation au sein du site.

On observe que les élèves se lancent dans la consultation des sites avec enthousiasme mais en étant peu structurés. Ils rencontrent beaucoup d'informations intéressantes, les consultent mais ne pensent pas à prendre des notes. Certains n'ont même pas regardé les feuilles de questions au préalable !

→ Il faut donc commencer la séance en distribuant les questionnaires et en lisant ensemble les questions.

→ On a également l'impression que les élèves se perdent dans la masse d'informations. Il serait préférable de sélectionner deux ou trois sites complets, pertinents et simples dans leur structure et leur contenu (certains sites sélectionnés utilisent du vocabulaire technique spécifique). Un travail en intranet permettrait également d'éviter aux élèves de s'égarer, volontairement ou non...

Les élèves répondent aux questions de manière séquentielle. Ils ne passent à la question suivante que lorsqu'ils ont terminé la première. Il faudrait donc réduire le nombre de points à remplir sur les feuilles de réponses (les élèves ont l'impression qu'il faut impérativement tout remplir).

Conclusion

A la lumière de ces observations, il est possible d'améliorer cette phase de recherche documentaire. Elle reste pertinente dans la mesure où les élèves sont capables de rechercher des informations, d'identifier les éléments importants et de les noter. Nous avons pu l'observer lors de cette expérimentation.

La contrainte principale était le manque de temps disponible. Une solution envisageable serait de faire travailler les élèves par deux ou trois sur chaque poste sur un thème particulier, et de réaliser ensuite une synthèse. Du point de vue de l'apprentissage (et de l'évaluation), il est bien entendu plus riche de laisser chaque élève effectuer sa propre recherche documentaire sur l'ensemble des informations. Il faut également veiller et structurer et limiter davantage les informations proposées.

Le manque de temps ne nous a malheureusement pas permis non plus de consulter les documents et brochures apportés par les élèves. Certains ont trouvé plus de trois fardes de documentation !

6 juin 2003 : réalisation des composteurs

Séance de 50 min en classe

Matériel :

- 5 bidons d'eau de 5 litres (1 par groupe)
- Papier collant
- Marqueurs
- Cutters
- Attaches trombones

Début de l'activité : synthèse

Etant donné que la phase de recherche documentaire n'a pu être finalisée, cette phase de réalisation a dû être introduite par une synthèse des deux premières séances. Un brainstorming a donc permis de rassembler et rafraîchir les informations indispensables pour la réalisation du mini-composteur. Lors de la construction, il faut savoir :

- ce qu'on peut mettre ou ne pas mettre dans le composteur
- ce que le composteur produit et comment le récupérer pour l'utiliser
- comment le composteur fonctionne : « Sous l'effet de l'**oxygène** (présent dans l'air) et de l'**azote** (présent dans les déchets, surtout les tontes de pelouses et les épluchures de fruits et légumes), des **micro-organismes** (petits êtres vivants invisibles) décomposent les déchets qui se transforment alors en **compost** (terre riche qui peut être utilisée comme engrais) Le composteur a également besoin d'**eau** pour fonctionner correctement (attention, il en faut suffisamment mais pas trop, pour ne pas que les déchets « pourrissent »)

Toutes ces informations ont été citées par les élèves lors de la synthèse.

Préparation de la réalisation

Avant la réalisation, un document illustrant cette synthèse a été remis à chaque groupe (voir annexe 3). Nous avons également demandé aux élèves de dessiner un plan (à main levée) de leur futur composteur et de réfléchir aux différentes actions qu'ils vont devoir effectuer pour le remplir, l'entretenir et l'utiliser. Chaque groupe a présenté son projet à la classe, en justifiant les choix et en donnant des explications.

Fabrication

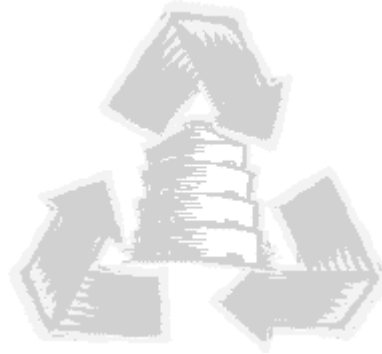
Les groupes se sont ensuite mis à l'œuvre. La réalisation du composteur est assez rapide. Cela consiste généralement à découper le bidon après avoir repéré au marqueur les lignes de découpe. Encore une fois, l'horaire n'a pas permis de finaliser cette phase de construction, mais nous avons toutefois pu observer les démarches des élèves et les difficultés rencontrées. Certains groupes ont

pensé à tous les éléments essentiels (trappe au dessus, en dessous, aérations, couvercle). D'autres se sont davantage concentrés sur un aspect de la réalisation.

Dossier remis aux élèves lors de la recherche documentaire

La recherche documentaire sur le composteur

Recherchez des informations et renseignements sur le compostage dans les documents ou sur internet.



www.crifafapse.ulg.ac.be/compost

Comment appelle-t-on les déchets que l'on peut mettre dans le composteur ?

Ce sont les déchets

.....



Que peut-on mettre dans le composteur ?

Ce qu'on peut y mettre

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

Ce qu'on ne peut pas

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

Des composteurs réalisés par des élèves:

[Une classe de 5ème primaire explique comment réaliser un compost...](#)

[Le compost expliqué par des élèves... avec un petit jeu!](#)

Des sites sur le compostage:

[Un site simple et complet sur le compostage...](#)

[Région Wallonne: Tout ce qu'il faut savoir sur le compostage...](#)

[Les déchets organiques que l'on peut composter](#)

[Le compostage: quelques informations intéressantes...](#)

[Le compostage: comment ça fonctionne?](#)

[Un autre site sur le compostage avec des informations utiles \(types de déchets qu'on peut y mettre, comment l'entretenir, etc.\)](#)

[Guide du compostage](#)

[Le compostage: Pourquoi? Comment?](#)

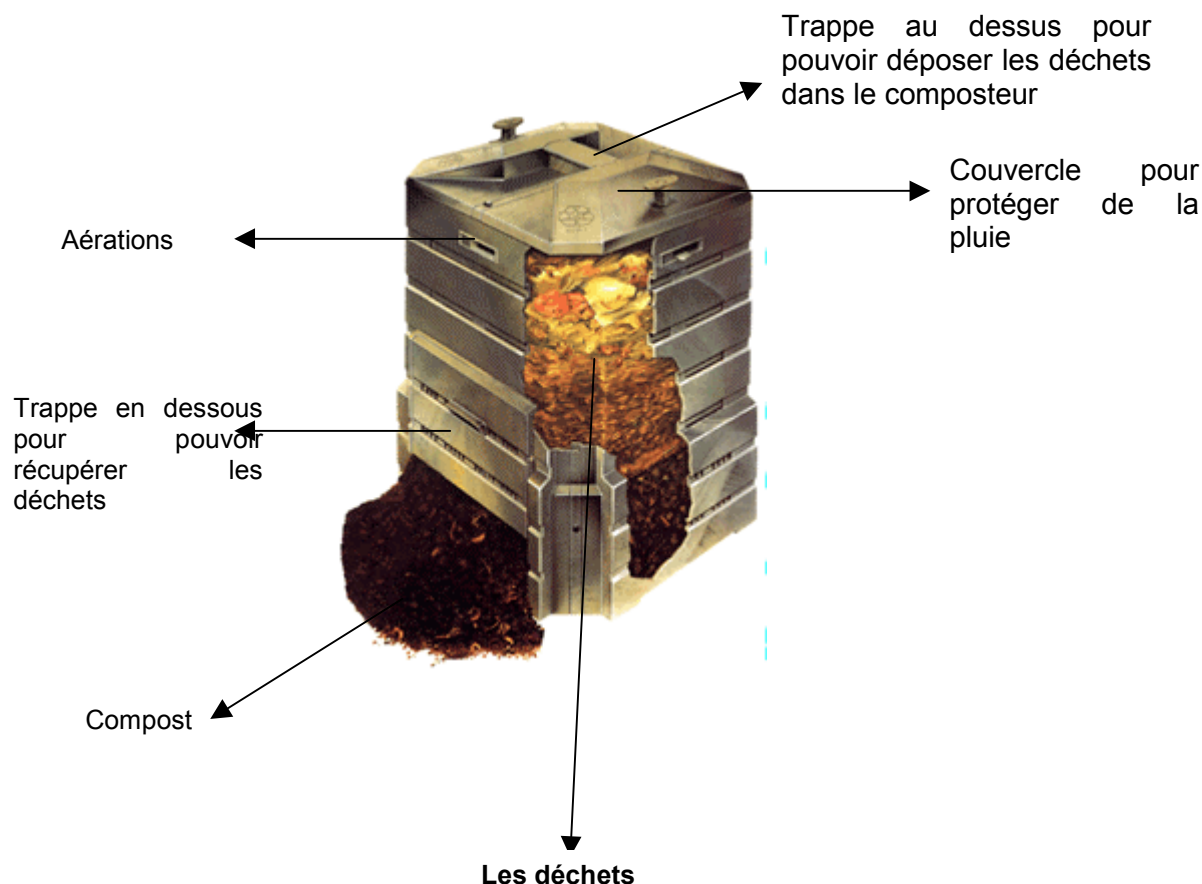
[Un peu de vocabulaire...](#)

[Le lombricompostage!](#)

Synthèse et documents de préparation à la réalisation

Fabriquer un mini-composteur

Les éléments essentiels du composteur :



Le composteur permet de recycler des déchets **ORGANIQUES** = tout ce qui provient d'êtres vivants (végétaux ou animaux), que la matière soit transformée ou non.

Comment ça marche ?

Sous l'effet de l'**OXYGENE** (présent dans l'air) et de l'**AZOTE** (présent dans les déchets, surtout les tontes de pelouses et les épluchures de fruits et légumes), des **MICRO-ORGANISMES** (petits êtres vivants invisibles) décomposent les déchets qui se transforment alors en **COMPOST** (terre riche qui peut être utilisée comme engrais).

Le composteur a également besoin d'**EAU** pour fonctionner correctement (attention, il en faut suffisamment mais pas trop, pour ne pas que les déchets « pourrissent »).

Annexe 4 : Compte-rendu de la rencontre de préparation avec l'enseignant pour la SP « ponts »

SP « construction d'un pont » : Rencontre de préparation (5 mai 2003)

Instituteur : Bernard Veraeghe
Ecole Communale de Villers-Perwin
Classe de 5^{ème} primaire (20 élèves)

Idée de préparer à l'avance des fiches de consignes simples et courtes, afin que les élèves sachent à tout moment ce qu'ils doivent faire (surtout pour les étapes de travail en groupes). Les instructions orales ne sont pas toujours comprises ou entendues par tous...

Présentation de la situation problème (classe):

Une maquette représentant un cours d'eau bordé de berges est présentée aux enfants. Plusieurs éléments doivent apparaître :

- Cours d'eau (d'une certaine largeur)
- Berges (à une certaine hauteur)
- Parcours du train coupé par le cours d'eau

Rem : la maquette peut être divisée en deux (berges) afin de pouvoir faire varier la largeur du cours d'eau à volonté et de faciliter le transport.

Mise en situation par les animateurs : *un pont doit être réalisé pour enjamber le cours d'eau. Une maquette doit être réalisée. On a fait appel à 5 sociétés pour réaliser cette maquette (les 5 groupes) et chaque société doit présenter un projet qui sera testé.*

→ Une fiche de consignes reprenant la formulation de la SP est remise à chaque groupe

Phase de réflexion (en groupes)

A quoi devez-vous penser lors de la construction ? Quelles questions devez-vous vous poser ? De quelles informations avez-vous besoin ? (ex : quels bateaux doivent passer en dessous ? Qui doit passer au-dessus ? etc.).

Les élèves écrivent leurs réflexions.

Mise en commun et définition d'un cahier des charges (classe)

Présentation des réflexions. Discussions autour de celles-ci. Les animateurs fournissent les renseignements nécessaires en répondant aux questions des élèves (types de bateaux, train qui doit emprunter le pont, nombres de piliers, où ils doivent se situer etc.). Synthèse au tableau des différents éléments dont il faut tenir compte pour construire le pont. Elaboration du cahier des charges sur base de cette synthèse.

Les animateurs peuvent éventuellement guider les réflexions des élèves vers des points qu'ils n'auraient pas soulevés.

→ En fin d'étape, une fiche de synthèse est remise à chaque groupe, reprenant le cahier des charges et une série d'informations :

Maquette : distance entre les berges, hauteur des berges. Attention : fournir les deux piliers principaux (piles) à chaque groupe afin de réaliser les tests (2 morceaux de chevrons).

Train : dimensions (hauteur/largeur/longueur) et poids.

Bateaux : dimensions et poids.

Préparation de la réalisation (en groupes)

→ Fiche de consignes remise à chaque groupe

Recherche documentaire et choix d'une hypothèse

Recherche de documentation sur les types de ponts et sur la réalisation de maquettes (mode d'emploi pour fabriquer une poutre en papier, pour plier le carton afin de le rigidifier etc.), dans différentes sources (documentation écrite, livres, photos, descriptions, Internet, etc.). Choix d'un type de construction.

→ Les élèves reçoivent une fiche où ils notent le vocabulaire nouveau rencontré et les définitions.

Réalisation d'un schéma de construction

Chaque groupe dessine un plan de sa construction en y identifiant les différents éléments (mesures, parties du pont nommées correctement etc.). Les élèves choisissent également les matériaux qu'ils vont utiliser (consigne : utiliser du matériel disponible dans la classe ou dans l'école).

Les animateurs passent dans chaque groupe afin d'orienter les réflexions, de poser des questions, de donner des conseils et de valider les projets.

→ Les élèves reçoivent des feuilles quadrillées où ils représenteront leur pont vu de profil et du dessus (éventuellement dessiner à l'avance les berges et les deux piliers principaux ?).

Planification des tâches

Les groupes listent les opérations à effectuer et organisent le travail en répartissant les tâches entre élèves.

→ Les élèves reçoivent un canevas de planification à remplir (tableau à deux colonnes : « tâche » et « réalisée par »).

Présentation des avant-projets (classe)

Les groupes présentent leur projet à la classe, en justifiant leurs choix (type de pont, matériaux). Cette étape offre la possibilité « d'ajuster le tir » avant de commencer la réalisation concrète et éventuellement de puiser certaines idées.

Réalisation concrète (en groupes)

→ Fiche de consignes remise à chaque groupe

Réalisation de la maquette du pont selon le cahier des charges et sur base du plan réalisé. Tests de résistance par simulations (par ex : poids dans un pot de yaourt suspendu au pont). Pour les groupes plus rapides qui auraient fini plus tôt : proposer d'aller plus loin dans la réalisation (esthétique, sécurité, ajout de balustrades etc.).

Test des réalisations (classe)

Test de chaque projet avec le train.

Réflexion sur les résultats. Pourquoi tel type de construction résiste mieux ? Comment améliorer ? ...

Un rapporteur dans chaque groupe note les démarches et les problèmes rencontrés (canevas à remplir).

TO DO List :

Matériel	Qui s'en charge
Maquette	BV ou JG
Train avec rails souples (Légo ?)	BV ou JG
Balance	Ok
Pots de yaourt	BV
Billes	Ok
Ficelle	Ok
Matériel de dessin et bricolage (ciseaux, crayons, etc.)	Ok
Papier/cartons	JG
Piques à brochettes en bois	JG
Cure-dents	Ok
Super Glue	JG
Documentation sur les ponts (livres, images, adresses web)	JG
Documentation sur construction de maquettes	JG
Fiches de consignes (pour étapes 1, 3, 4 et 6)	?
Fiches vierges pour noter le vocabulaire et les définitions (point 4.1)	?
Feuilles quadrillées pour réaliser les schémas de construction (point 4.2)	?
Fiches de planification des tâches à remplir (point 4.3)	?
Canevas pour prise de note des démarches par rapporteur	JG

Rem : une étape importante n'a pas été planifiée lors de notre rencontre : la définition des termes nouveaux rencontrés (dans cette SP, il y en a beaucoup : tablier, traverse, haubans etc.). Cela peut se faire juste après la recherche documentaire ou au cours de celle-ci (voir ci-dessus). Les élèves peuvent par exemple noter ces nouveaux termes et y attacher des définitions. Cela leur servira pour nommer correctement les différents éléments du pont sur leur schéma.

Une autre étape me semble primordiale : la planification des tâches au sein de chaque groupe (voir ci-dessus).

Annexe 5 : Fiches distribuées aux élèves lors de l'expérimentation de la SP « ponts »

1

La *Société Nationale des Chemins de fer Belge* construit une nouvelle ligne de train. Un cours d'eau doit être franchi, il faut donc réaliser un pont.

Vous disposez de la maquette de la vallée.

A vous de construire une maquette d'un pont.

Votre pont sera testé sur la maquette, ainsi que ceux des 4 autres sociétés.

Réfléchissez dans votre groupe aux difficultés rencontrées.

Avez-vous toutes les informations nécessaires?

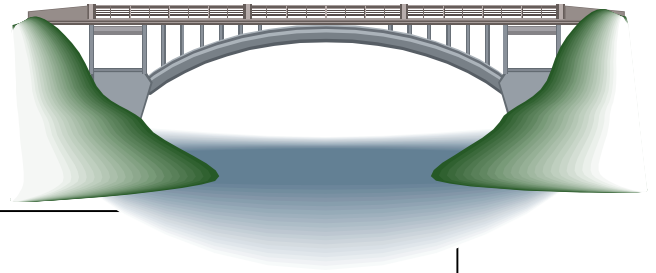
Quelles informations vous manque-t-il?

Vous avez 5 minutes.

Ecrivez vos réflexions, vos questions.



2



Cahier des charges.

Distance entre les berges : ... cm

Hauteur des berges : ... cm

Hauteur des piliers : ... cm



Dimensions du train:

- Hauteur : ... cm
- Largeur : ... cm
- Longueur : ... cm

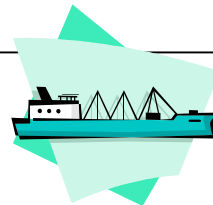
Poids du train : ... Kg ... gr

Un bateau doit pouvoir passer sous le pont:

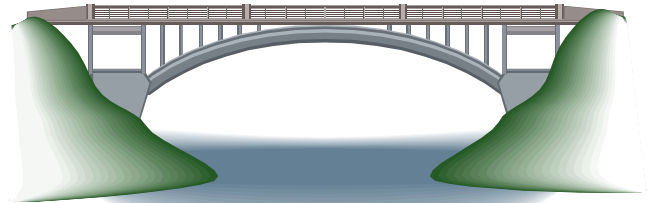
Dimensions du bateau:

- Hauteur : ... cm
- Largeur : ... cm
- Longueur : ... cm

Poids du bateau : ... Kg ... gr



3



Au travail



Vous devez maintenant rassembler un maximum de documentation sur les ponts. Ils ne se ressemblent pas tous !

Mais aussi sur les techniques pour réaliser une maquette.

Vous avez à votre disposition des documents, des livres, des photos, des adresses Internet...

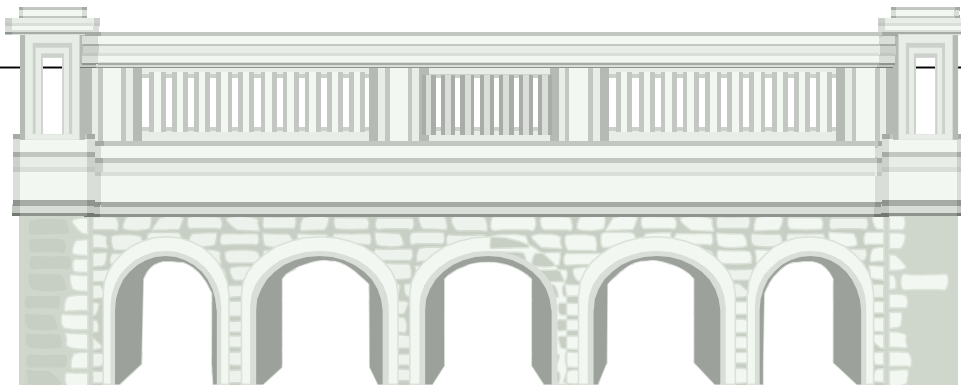


↳ Vous devez noter les mots nouveaux rencontrés et ce qu'ils signifient.



↳ Vous devez choisir un type de construction.

↳ Vous devez vous répartir les tâches à réaliser et noter « Qui fait quoi ? »



Nouveaux mots rencontrés

Mots	Définitions
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
.....

Type de pont choisi

Quel type de pont allez-vous construire (essayez d'utiliser les termes corrects) ?
 Illustrez par des photos choisies parmi la documentation ou trouvées sur Internet et expliquez brièvement les caractéristiques de ce type de pont. Essayez également d'expliquer de manière simple pourquoi vous avez choisi ce type de pont.

Nous avons choisi de construire

.....

.....

.....

.....

Parce que

.....

.....

.....

.....

Répartition des tâches

Ce que nous devons faire...	Qui va le faire ?
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.

4

Dessinez ...

Dessinez le plan de votre maquette.

Indiquez clairement les mesures, les noms précis des différentes parties du pont, les matériaux à utiliser, ...

! Vous pouvez disposer de tout le matériel disponible en classe habituellement, ainsi que du matériel disposé sur la table.

N'oubliez pas de représenter les berges et les piliers du pont !

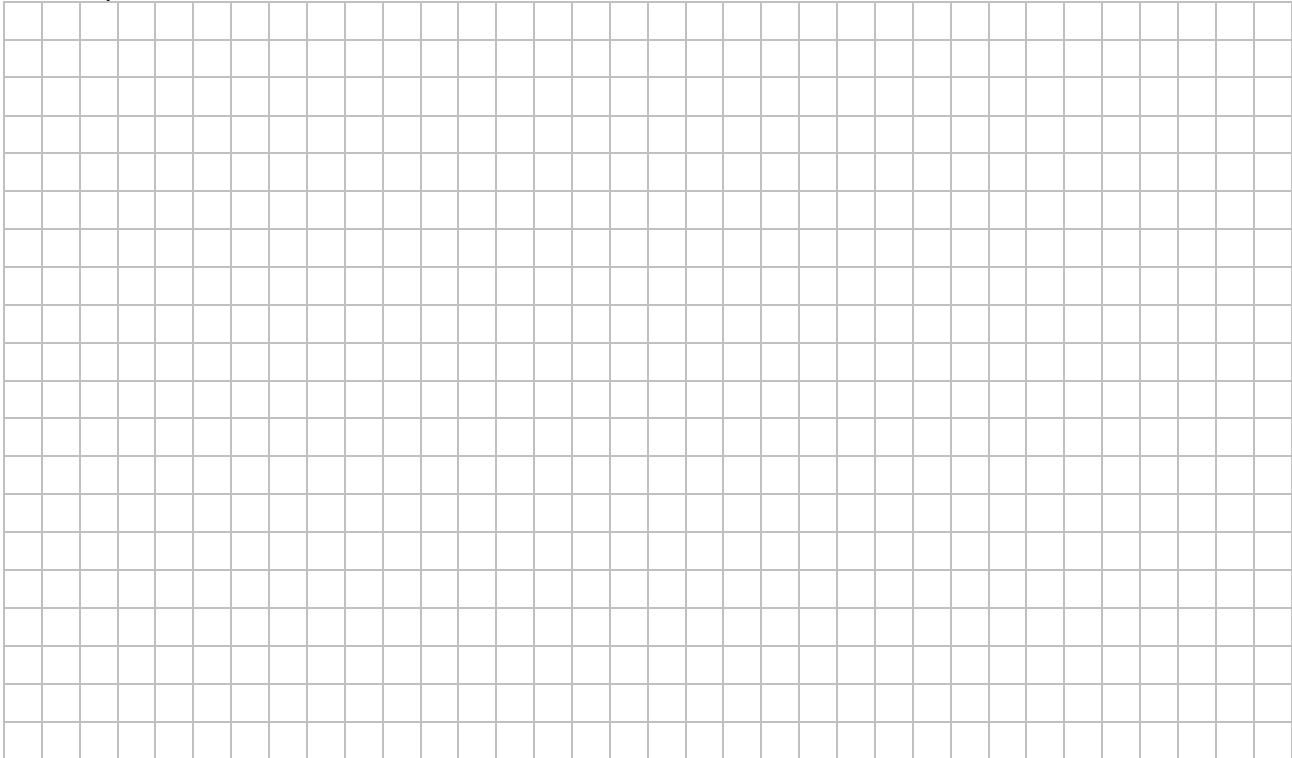
Il faut 2 dessins:

- 1 de profil
- 1 du dessus

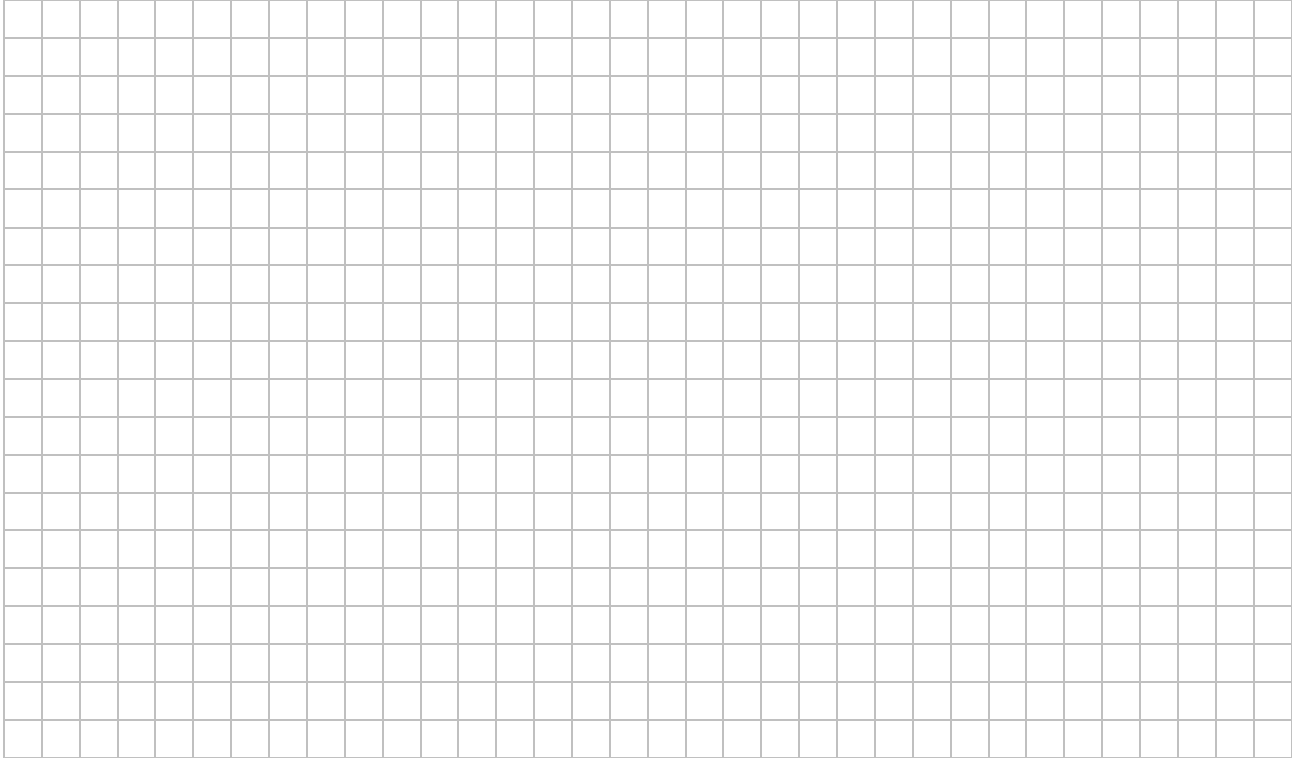


Plans de notre pont

Vue de profil:



Vue du dessus :



5

Au boulot ...

A vous de réaliser la maquette!

Attention, vous devez tenir compte du **cahier des charges** et du **plan**.

Quand vous aurez terminé, il faudra tester la résistance du pont !!! Le train pourra-t-il rouler sur votre pont?
(vous ne pouvez bien sûr pas tester directement avec le train, il ne faut pas le casser !)



Annexe 6 : Premier feuillet d'informations

Les situations-problèmes sont-elles toutes identiques ?

D'une part, une situation-problème n'est pas l'autre. D'autre part, une même situation-problème réalisée avec différentes classes pourra se dérouler de manière très différente, en fonction des choix de travail et des démarches (d'apprentissage) mises en œuvre par les élèves lors de la résolution du problème.

Il est possible de définir une **typologie de situations-problèmes** qui mette en évidence différents niveaux pouvant exister dans les situations-problèmes réalisées en classe. On peut distinguer, sur un « continuum », les situations-problèmes dites « simples » et les situations-problèmes dites « complexes », en fonction de divers critères (Hubert, S., Bosmans, C. & Denis, B., 1998), les situations dites « simples » étant très souvent utiles aux élèves et enseignants lors de leurs premiers pas dans la résolution de problèmes.

Cf. <http://www.crifa.fapse.ulg.ac.be/edutech/et/>



Comment accéder aux ressources ? Comment se présentent-elles ?

Un site Internet <http://www.crifa.fapse.ulg.ac.be/edutech/> a été créé afin de mettre à disposition toutes les ressources récoltées et construites dans le cadre de ce travail. Les situations-problèmes et ressources sont présentées sous forme de fiches descriptives.

Des situations-problèmes peuvent être proposées, via le site, par tout enseignant qui le souhaite. Nous vous invitons à visiter le site et à nous faire part (via le formulaire disponible dans la section « partage » à l'adresse <http://www.crifa.fapse.ulg.ac.be/edutech/reseau/>) des activités que vous réalisez avec vos élèves. De même, vos remarques sur ce site (son contenu ou sa structure) sont les bienvenues. N'hésitez pas à nous contacter !

Les situations-problèmes sont liées à un (ou plusieurs) domaine(s) défini(s) dans les socles de compétences et à des thèmes donnés. Pour les différentes étapes décrites, les compétences visées prioritairement sont pointées. Des ressources bibliographiques, des outils, des documents, etc. sont associés autant que possible à une situation-problème et sont téléchargeables.

Nos coordonnées ?

Valérie Massart, Sylviane Hubert, Johan Gérard et Xavier Spirelet
CRIFA du STE - ULg
Bd du Rectorat, 5 Bât. B32 4000 Liège (Sart Tilman)
Tél : 04/366.46.70 ou 04/366.47.77
Secrét. : 04/366.20.72
Fax : 04/366.29.53



Université de Liège
Service de Technologie de l'Éducation
Centre de Recherche sur l'Instrumentation, la Formation et l'Apprentissage
<http://www.crifa.fapse.ulg.ac.be/>



Feuillet d'informations n° 1

Une banque de **situations-problèmes** et de **ressources** destinée aux instituteurs et aux professeurs d'Éducation par la Technologie est en cours de construction ! Ces outils didactiques sont conçus par un groupe de travail composé d'enseignants donnant le cours et de chercheurs de l'Université de Liège. Le travail est suivi par un Comité d'Accompagnement constitué, notamment, par des représentants de l'Inspection des différents réseaux et des experts du cours d'Éducation par la Technologie.

Sommaire :

- **Pourquoi** créer des ressources et des outils en Éducation par la Technologie (ET) ? Que demandent les enseignants dispensant le cours ?
- **Qui** a constitué les ressources ? Qui sommes-nous ?
- **Quelles ressources** sont proposées ?
- **Quels objectifs** sont poursuivis, **quelles méthodologies** sont mises en œuvre dans le cours et dans la création de ces outils ?

Comment accéder à ces ressources ? <http://www.crifa.fapse.ulg.ac.be/edutech/>

v.massart@ulg.ac.be & s.hubert@ulg.ac.be



Pourquoi créer des ressources et des outils pour le cours d'Education par la Technologie ? Que demandent les enseignants qui dispensent le cours ?

Depuis 1995 pour l'enseignement secondaire et depuis 1997 pour l'enseignement primaire, le cours d' « Education par la Technologie » est décrit dans les **programmes officiels** (ses fondements, ses objectifs, la méthodologie préconisée, les compétences à développer chez les élèves, ...). Ce cours fait partie intégrante des cours à dispenser dans les écoles (formation commune).

Or, les enquêtes menées par le Service de Technologie de l'Education de l'ULg (1997, 1998, 2002) ont mis en évidence des **variations importantes entre établissements** tant au niveau de la méthodologie mise en œuvre qu'au niveau des activités proposées dans le cadre du cours d'Education par la Technologie.

A l'occasion de ces enquêtes, les enseignants ont émis le **souhait** de disposer de **situations-problèmes** et de **ressources** pour mettre en œuvre ces situations-problèmes, ainsi que d'**échanger** entre enseignants sur les méthodologies mises en œuvre.

Nous savons qu'une situation-problème amène élèves et enseignants à mobiliser un ensemble de ressources. Il est donc important de veiller à ce qu'il existe des ressources de différentes natures pour aider chacun dans cette tâche : des connaissances, des savoirs d'expériences, des documents, des revues, du matériel didactique, ...



Qui construit et propose ces ressources ? Qui sommes-nous ?

C'est pour répondre aux besoins et souhaits des enseignants que le CRIFA (Centre de Recherche sur l'Instrumentation, la Formation et l'Apprentissage) du Service de Technologie de l'Education de l'Université de Liège a proposé d'apporter, avec l'aide d'un groupe de travail, un soutien aux écoles primaires et secondaires dans la mise en œuvre réelle des principes énoncés dans les socles de compétences à propos du cours d'Education par la Technologie. Cette recherche est financée par le Ministère de la Communauté française, Administration générale de l'Enseignement et de la Recherche scientifique, Service général des Affaires générales, de la Recherche en éducation et du Pilotage interréseaux.

Le groupe de travail se compose d'instituteurs, d'enseignants du 1^{er} degré de l'enseignement secondaire et de chercheurs. Ce groupe récolte, analyse, adapte des situations-problèmes et des ressources dans le but de les diffuser ensuite auprès des enseignants intéressés, par leur mise en ligne sur un site Internet à l'adresse

<http://www.crifa.fapse.ulg.ac.be/edutech/actres/>
Rapport final, août 2003 - CRIFA ULg



Quelles ressources sont proposées ?

Les ressources sont orientées selon deux axes :

1. **Mise à disposition d'une** banque d'activités et de ressources exploitables dans le cadre du cours d'Education par la Technologie : situations-problèmes, outils didactiques, références bibliographiques relatives aux différents « domaines », activités réalisées dans des classes, ...
2. **Organisation d'un** réseau d'échanges entre les enseignants d'E.T. : ouverture d'une liste de diffusion accessible à tous pour échanger des ressources et des points de vue, répondre à des craintes ou des difficultés rencontrées, apporter des solutions développées, répondre aux questions, ... Pour faire partie de ce groupe, n'hésitez pas à nous contacter.



Quels sont les objectifs poursuivis par le cours d'Education par la Technologie (E.T.) et pour la création de ces ressources ?

Le cours d'E.T. vise le développement d'une **démarche de résolution de problèmes** (démarches mentales et comportementales) PAR la technologie, c'est-à-dire en s'appuyant sur un objet ou un concept technique.

C'est par la résolution de situations-problèmes que l'élève développe des compétences d'observation, de formulation d'hypothèses, de réalisation, de structuration, ... **A plusieurs moments, l'élève porte un regard sur ses démarches d'apprentissage et les résultats qu'il obtient, et il les régule.**

Cf. <http://www.crifa.fapse.ulg.ac.be/edutech/et/>



Qu'est-ce qu'une situation-problème ?

Les chercheurs du CRIFA et le groupe de travail se sont mis d'accord sur la **définition** suivante :

« Par situation-problème, il faut entendre ...

1. une situation **déstabilisante** (qui crée un déséquilibre);
2. un **problème concret** qui interpelle l'individu, une situation fonctionnelle qui répond à un **besoin** (quotidien);
3. une **énigme** (qui nécessite une réflexion pluridisciplinaire) dont on ne connaît pas a priori la(les) solution(s);
4. un problème dont la taille, la durée et la complexité sont **adaptées** aux apprenants en termes de **capacités** et de **disponibilités** ». (adapté de Hubert, S. & Denis, B., 1998)

Cette liste de critères n'est pas exhaustive. Elle se veut une aide pour déterminer si une situation proposée en classe est une « vraie » situation-problème. Tous les critères ne doivent pas nécessairement toujours être réunis. Cette définition évoluera encore au cours de la recherche.

Annexe 7 : Deuxième feuillet d'informations

Présentation du site Internet : Comment avoir accès aux SP ?



Université de Liège
Service de Technologie de l'Education
Centre de Recherche sur l'Instrumentation, la Formation et l'Apprentissage
<http://www.crifafapse.ulg.ac.be/>



Un site Internet <http://www.crifafapse.ulg.ac.be/edutech/> a été créé afin de mettre à disposition toutes les ressources récoltées et construites dans le cadre de ce travail. Dans la rubrique « Activités-Ressources », des situations-problèmes (SP) sont proposées sous forme de fiches synthétiques. Ces SP peuvent également être téléchargées dans une version détaillée sous format .doc (Microsoft® Word®).

Les situations-problèmes sont liées à un (ou plusieurs) domaine(s) défini(s) dans les socles de compétences et à des thèmes donnés. Pour les différentes étapes décrites au sein de ces SP, les compétences visées prioritairement sont mises en évidence. De même, des ressources bibliographiques, des outils, des documents, etc. sont associés autant que possible à une situation-problème et sont également téléchargeables.

Des situations-problèmes peuvent être proposées, via le site, par tout enseignant qui le souhaite. Nous vous invitons à visiter le site et à nous faire part (via le formulaire disponible dans la section « partage » à l'adresse <http://www.crifafapse.ulg.ac.be/edutech/reseau/>) des activités que vous réalisez avec vos élèves. Cet espace permet le partage de ressources, de situations-problèmes et de tout matériel didactique utilisé par les enseignants assurant le cours d'Education par la Technologie. Si vous le désirez, vous pouvez donc nous soumettre des situations-problèmes, des ressources (associées ou non à une situation-problème) ainsi que des outils d'évaluation. Par ailleurs, vos remarques sur ce site (son contenu ou sa structure) sont tout à fait bienvenues. N'hésitez pas à nous contacter !



Feuillet d'informations n° 2

Une banque de **situations-problèmes** et de **ressources** destinée aux instituteurs et aux professeurs assurant le cours d'Education par la Technologie est disponible ! Ces outils didactiques sont conçus par un groupe de travail composé d'enseignants donnant le cours et de chercheurs de l'Université de Liège.

Le travail est suivi par un Comité d'Accompagnement constitué, notamment, par des représentants de l'Inspection des différents réseaux et des experts du cours d'Education par la Technologie.

Sommaire :

- Huit Situations-Problèmes (SP) sont disponibles !
 - Une banque de ressources associées aux SP
 - Les SP ont été expérimentées dans des classes. Qu'en est-il ?
 - Présentation du site Internet : Comment avoir accès aux SP ?
-

Johan Gérard - Valérie Massart - Pascal Detroz - Sylviane Hubert
crifa@ulg.ac.be

Huit Situations-Problèmes (SP) sont disponibles !



banque de ressources associées aux SP

Huit Situations-problèmes (SP) sont disponibles sur le site EduTech dans la rubrique « Activités-Ressources » (<http://www.crifafapse.ulg.ac.be/edutech/actres/index.php>). Ces SP proposées peuvent être utilisées telles quelles ou être adaptées par les enseignants en fonction de leurs besoins et du contexte d'enseignement dans lequel elles vont être utilisées. Les thèmes sont les suivants :

- Le composteur : construction d'une machine à recycler les déchets organiques.
- La fusée (1) et son paramétrage (2) : mise au point d'une fusée propulsée par un moyen original : l'eau sous pression et paramétrage de cette fusée pour optimiser son décollage.
- L'odomètre : construction d'un appareil pour mesurer avec précision une distance sur une carte.
- La « voiture énergétique » : mise au point d'une voiture mue par diverses énergies.
- L'affiche (ou feuillet publicitaire) : réalisation d'une affiche ou d'un dépliant à l'aide des NTIC.
- Le pont : construction d'un pont à partir de matériaux souples tout en respectant un cahier des charges.
- Les emballages alimentaires : approche de la problématique de la conservation des aliments : quel est le rôle des emballages ?

Pour chaque SP proposée, des ressources liées sont également disponibles sur le site dans la rubrique « Activités-Ressources » (<http://www.crifafapse.ulg.ac.be/edutech/actres/index.php?tb=rs>)

Il s'agit de références, de matériel didactique, de documents et outils utilisés par les enseignants lors de la réalisation de situations-problèmes avec leurs élèves, ou toute autre forme de ressource susceptible d'aider et de donner des idées aux enseignants désireux de mettre en place des SP similaires.

Les SP ont été expérimentées dans des classes. Qu'en est-il ?

D'abord développées sur papier, les SP ont été testées en situation réelle d'enseignement. Ces expérimentations ont permis de confronter les réflexions et postulats théoriques émis lors de la rédaction aux réalités et contraintes du terrain. La manière dont les enseignants s'approprient les SP pour les adapter à leurs objectifs et à leurs besoins, ainsi que les différentes compétences spécifiques et transversales mises en œuvre chez les élèves ont pu être observées. Les SP ont ensuite été révisées et adaptées en fonction de ces observations afin de pouvoir proposer aux enseignants, des outils correspondant au mieux à leurs pratiques.