

Le véhicule détecteur

Ecole Paul Bert – Groupe de CM2 avec Patrick Michel -
Démarche détaillée

1^{ère} séance :

Thème retenu : L'exploration

Présentation des défis technologiques de circonscription : rappel des prix *Main à la pâte*.

Discussion collective avec toute la classe après la présentation du projet dans ses grandes lignes. Le matériel sera précisé uniquement à la fin de la discussion des propositions.

Qu'évoque pour vous une maquette, un objet technologique qui aurait au moins une fonction, une action à faire sur le thème de l'exploration ?

Propositions relevées :

Récupération d'échantillons sur une planète,
Recherche de survivants après un tremblement de terre,
Recherche de fossiles, de trésor au cours de fouilles terrestres ou sous-marines,
- Exploration à l'intérieur du corps humain ou des animaux.

2^{ème} séance :

Rappel du matériel possible à utiliser:

Contreplaqué épaisseur 8 mm ; 50 x 50 cm

Tasseau 20x20mm ; 2 m

Fil électrique - Ficelle

2 douilles - 2 ampoules (4,5 V) - 2 moteurs (4,5 V) – 2 piles plates -2 interrupteurs

4 roues - 2 poulies

Bouteilles plastique – Polystyrène

Propositions de problèmes à résoudre par équipes de deux :

On part d'un véhicule simple sur quatre roues.

Quelle forme peut prendre la partie qui va ramasser les échantillons ? Avec quel matériel la fabriquer ? Comment la faire basculer pour mettre le contenu sur le chariot, le véhicule ?

Comment savoir ensuite si l'échantillon que l'on a ramassé est métallique ?

Discussions à deux, dessins...

Synthèse avec toutes les équipes.

Pour une équipe :

Bouchon coupé pour la pelle c'est trop petit. Donc proposition d'une bouteille coupée.

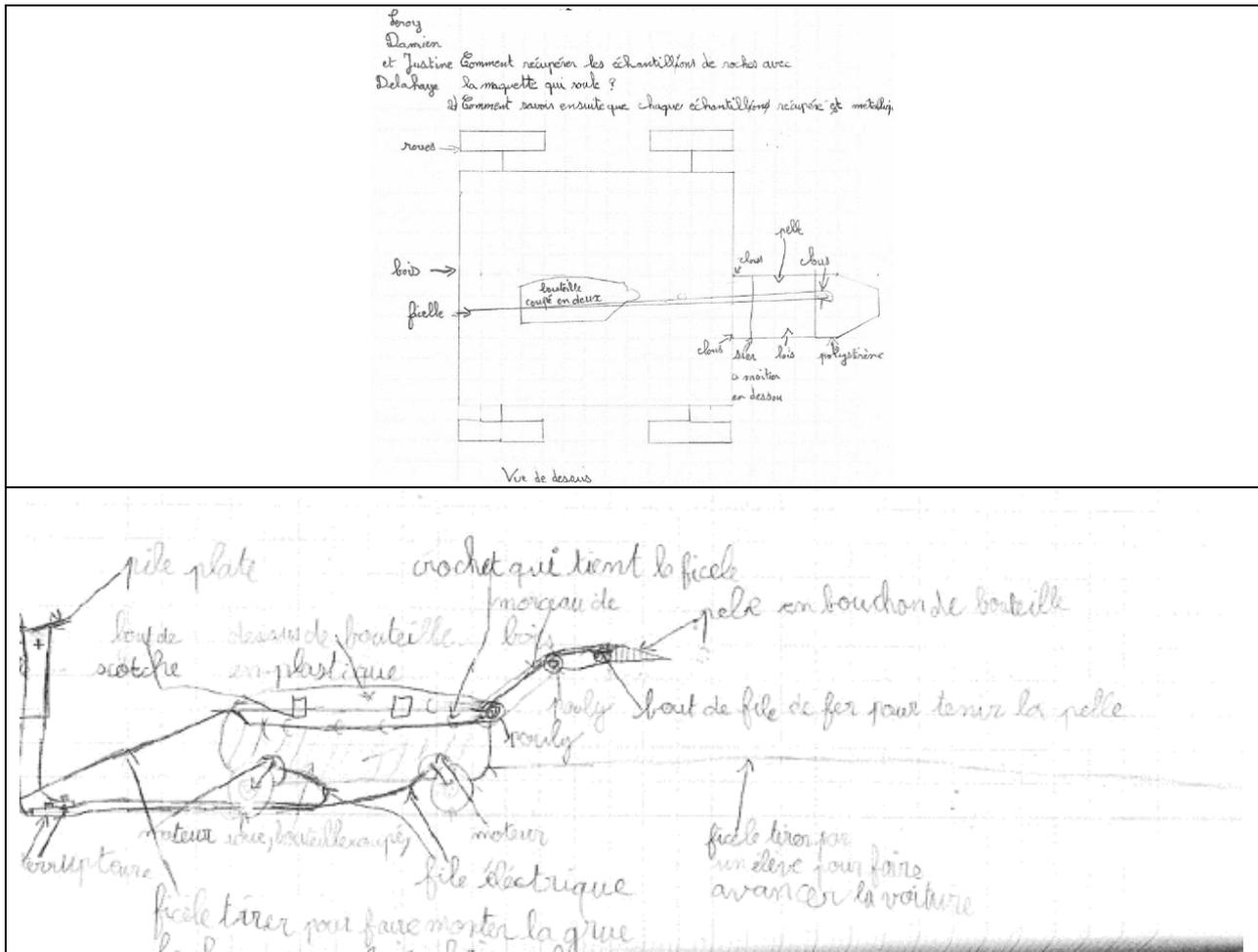
Utilisation de deux poulies et d'une ficelle mais explication orale peu convaincante.

Pour une autre équipe :

Pelle en contreplaqué mais soulever en direct avec une ficelle ; lors de la présentation évocation de la possibilité d'une poulie et d'un moteur.

On s'aperçoit ainsi que lorsque l'on passe du dessin à la présentation orale, il en est de même avec les autres équipes, qu'il faut être plus précis dans les dessins et penser au fonctionnement.

Prochaine séance améliorer les dessins et pour l'instant abandonner la partie reconnaissance des échantillons métalliques.



3^{ème} séance :

Problème à résoudre par équipes de deux :

Comment faire basculer la pelle pour mettre le contenu sur le chariot, le véhicule ?

Ils reprennent leurs dessins... discussions à deux... écrivent le fonctionnement....

Synthèse avec toutes les équipes.

Voir à modéliser avec matériel Lego car il va y avoir le problème de placer correctement la ficelle (principe des leviers !).

Suite aux différentes propositions dessinées, nous sommes d'accord pour utiliser une ficelle qui tire la pelle. Cette pelle fait un mouvement de rotation.

A la question de savoir si la place de l'attache de la ficelle est importante : la réponse a été négative.

4^{ème} séance :

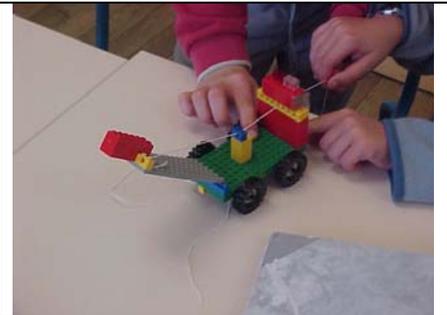
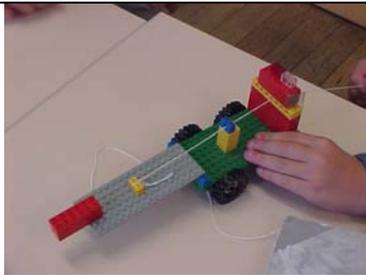
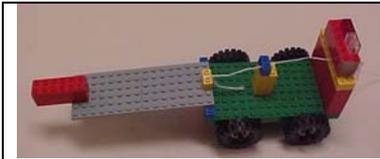
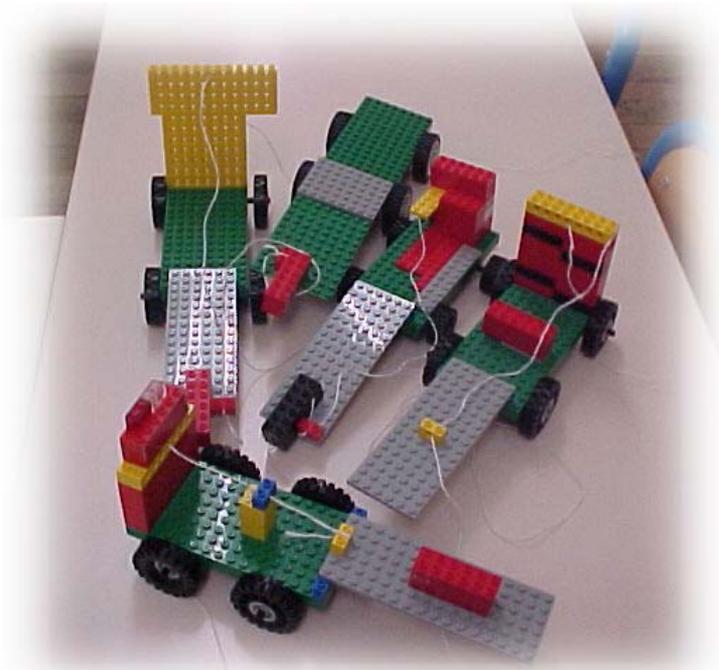
Problème à résoudre par équipes de deux :

La place de la ficelle a-t-elle de l'importance ?

Modéliser avec matériel Lego.

Ils prennent des photos de leur maquette et explique là où il faut placer la ficelle.

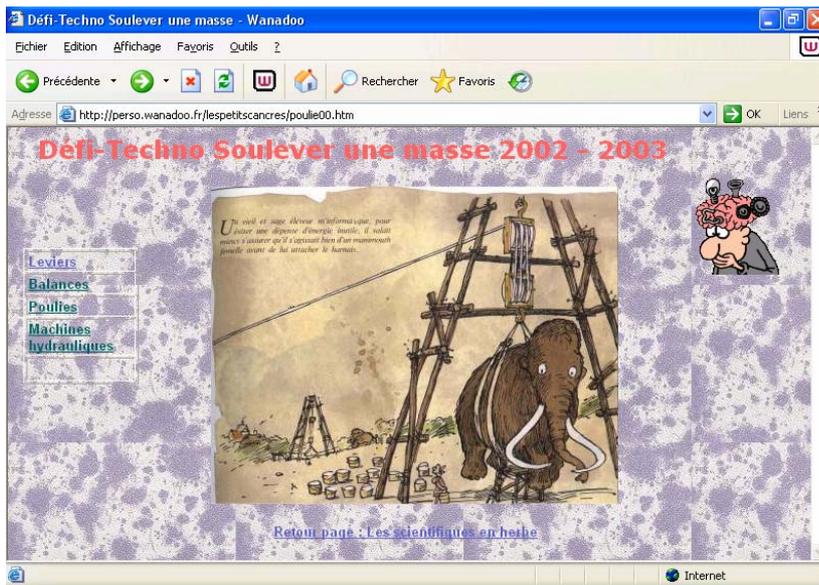
Mettre une brique lestée dans la partie qui bascule pour mieux se rendre compte de l'importance de la place de la ficelle. (principe des leviers !)



Résultats : C'est plus facile à soulever la pelle quand la ficelle est loin de l'axe de rotation de la pelle : photographie n° 3.

Après cette séance le même après-midi les élèves sont invités à aller consulter les pages du site de l'école concernant le défi « *soulever une charge* » et plus particulièrement les quatre pages sur les leviers.

Rappel adresse du site de l'école : <http://perso.wanadoo.fr/lespetitscancres/>



Où met-on la ficelle ?



5ème séance :

Travail avec différents outils utilisant le principe des leviers après avoir revu les trois types de leviers proposés sur le site de l'école. Quelques outils utilisés et étudiés : casse-noix, perforatrice, pince plate, ciseaux...

Comment soulever le bureau facilement ?



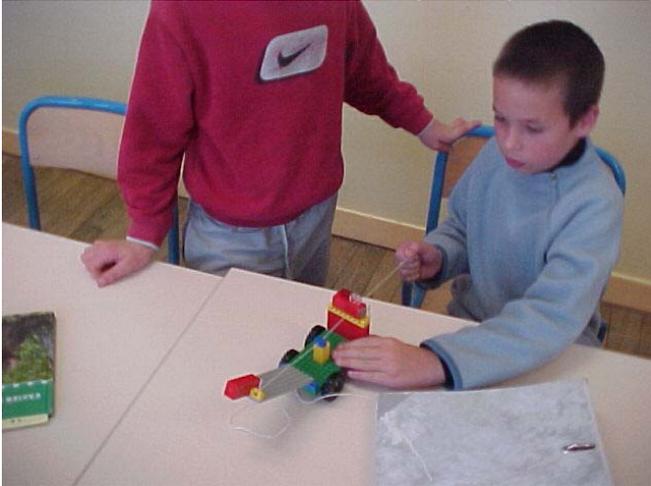
La charge doit être près du pivot et la force loin du pivot.

Pages sur les leviers sur le site de l'école.

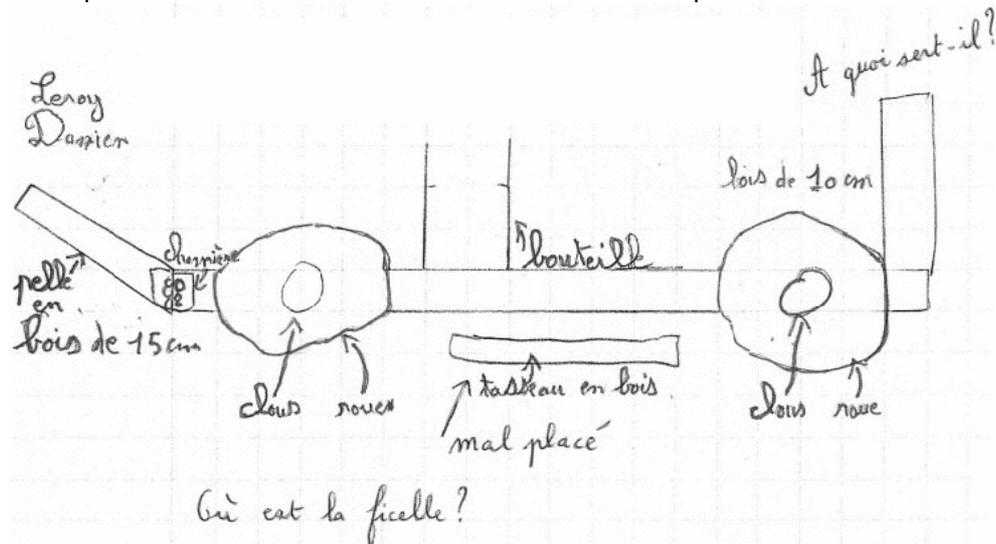
6^{ème} séance :

Sur certaines maquettes la ficelle est surélevée ? Est-ce nécessaire ? Expliquez.

Manipulations supplémentaires avec les maquettes Lego pour savoir si la ficelle doit être surélevée. Conclusion : oui c'est plus facile d'où l'idée d'avoir un support près de la charnière de la pelle avec une poulie pour faire glisser plus facilement la ficelle.



Exemple de dessin amélioré avant le travail sur la place de la ficelle :



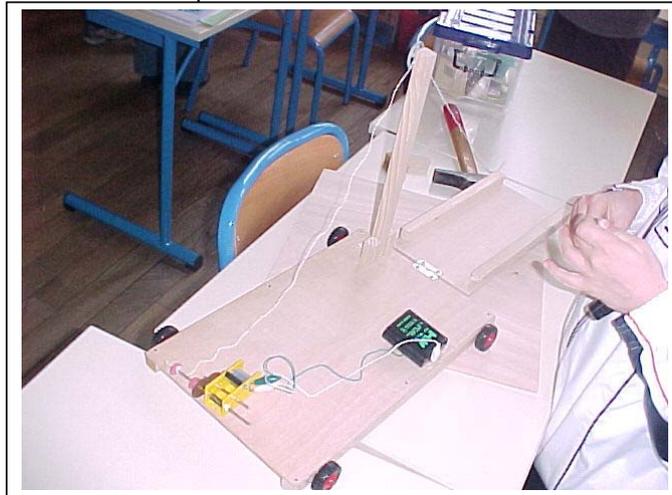
Autre exemple de dessin amélioré avant le travail sur la place de la ficelle :



9^{ème} séance :

Construction de la maquette (suite).

Le groupe le plus avancé a installé la poulie, la ficelle et le moteur mais un nouveau problème est à résoudre : le moteur tourne dans un sens et la pelle peut monter mais elle ne peut descendre. Le défi est lancé pour la semaine suivante de trouver une solution. Pour ce qui est de la détection des roches métalliques, certains ont déjà une idée de circuit à fermer avec l'échantillon de roche qui sera conducteur.



10^{ème} séance :

Nous avons constaté vendredi dernier que le moteur tourne dans un sens pour faire monter la pelle mais ensuite la pelle ne peut descendre.

1) Rappel du matériel que l'on peut utiliser :

Contreplaqué épaisseur 8 mm ; 50 x 50 cm

Tasseau 20x20 mm ; 2 m - Fil électrique – Ficelle - 2 douilles - 2 ampoules (4,5 V) - 2

moteurs (4,5 V) - 2 piles plates – 2 interrupteurs - 4 roues - 2 poulies - bouteilles plastique

– polystyrène

2) Proposer, pour que ce soit plus facile à dessiner leurs propositions (et pour qu'ils se comprennent mieux), de symboliser les composants électriques.

Compétence : réaliser un montage électrique à partir d'un schéma. Proposer des symboles pour : pile, ampoule, moteur, interrupteur. Réaliser deux montages par équipes de 3 ou 4 élèves.

3) Ensuite ils dessinent leurs propositions et vérifient avec le matériel si ça marche.

4) Synthèse des propositions.

Problématique :

Nous avons constaté vendredi dernier que le moteur tourne dans un sens pour faire monter la pelle mais ensuite comment faire pour que le moteur tourne dans l'autre sens pour que la pelle descende.

Un élève refait fonctionner la maquette pour que tous les groupes visualisent bien le problème à résoudre.



1) Rappel du matériel que l'on peut utiliser :

Contre plaqué ep 8 mm ; 50 x 50 cm

Tasseau 20x20 mm ; 2 m

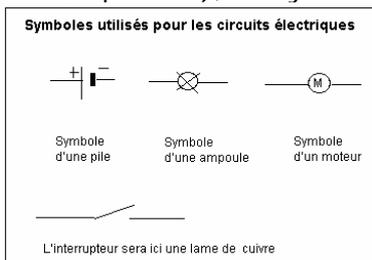
Fil électrique - Ficelle

2 douilles - 2 ampoules (4,5 V) - 2 moteurs (4,5 V) - 2 piles plates - 2 interrupteurs

4 roues - 2 poulies

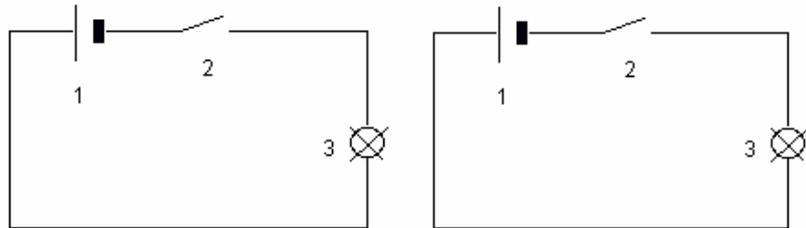
Bouteilles plastique – Polystyrène

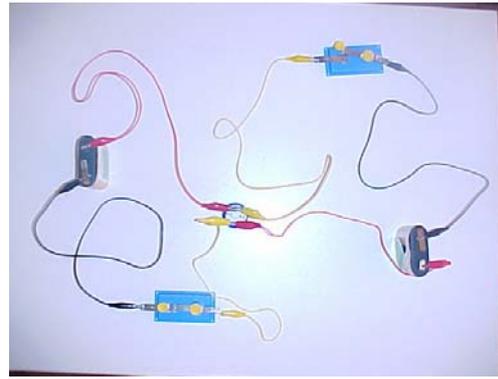
2) Proposer, pour que ce soit plus facile à dessiner vos propositions (et que vous vous compreniez), de symboliser les composants électriques :



Compléter en clair à l'aide du formulaire de symboles

1 →
2 →
3 →





Les trois groupes formés pour cette recherche, indépendamment des groupes des maquettes, ont trouvé la solution d'inverser les fils électriques sur les lames de la pile plate mais ils reconnaissent que ce n'est pas pratique.

L'un des trois groupes a abandonné l'idée de mettre deux moteurs, deux poulies, deux ficelles, deux piles plates et deux interrupteurs car les élèves ont vu qu'en faisant tourner le deuxième moteur pour redescendre la ficelle celle-ci restée bloquée par le premier moteur qui l'avait enroulée.

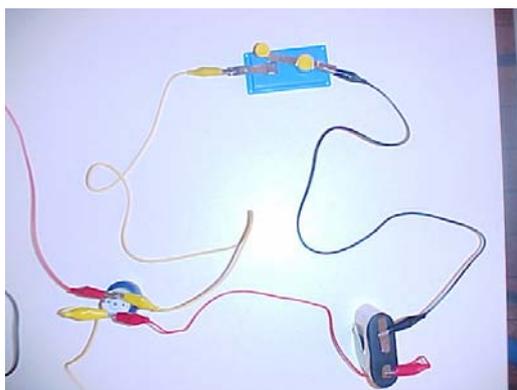
Un autre groupe a ébauché une deuxième solution que j'ai encouragée et aidée à concrétiser : celle de mettre deux piles plates et deux interrupteurs pour le même moteur. Cette solution a été présentée aux deux autres groupes.

Problème :
 Nous avons constaté vendredi dernier que le moteur tourne dans un sens pour faire monter la pelle. Comment faire pour que la pelle descende ?

Rappel du matériel que l'on peut utiliser

- contre plaque 50 cm x 50 cm
- 1 trapezium de 20 x 20 mm ; 2 m
- fil électrique
- ficelle
- 4 broches
- 2 poulies
- des bouteilles en plastique du polystyrène
- 2 moteurs
- 2 piles plates
- 2 interrupteurs
- 2 douilles
- 2 ampoules

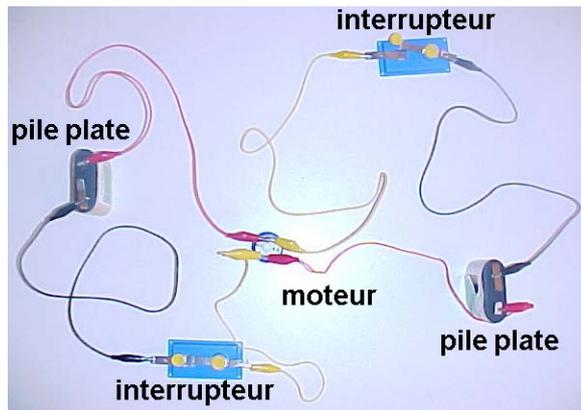
Pour se comprendre on va utiliser des symboles pour le matériel électrique



11^{ème} séance :

Rappel : La semaine précédente tous les groupes ont trouvé comme réponse au problème posé, « Comment faire pour que le moteur tourne dans l'autre sens pour que la pelle descende ? », qu'il suffit d'inverser les fils sur la pile mais ce n'est pas pratique. Un groupe a trouvé une deuxième solution : utiliser une deuxième pile, un deuxième interrupteur et des fils supplémentaires. Faites aujourd'hui le schéma de cette solution en vous servant

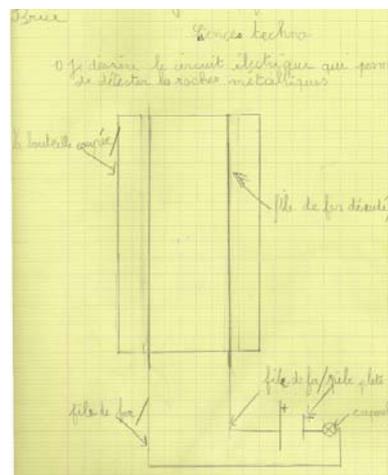
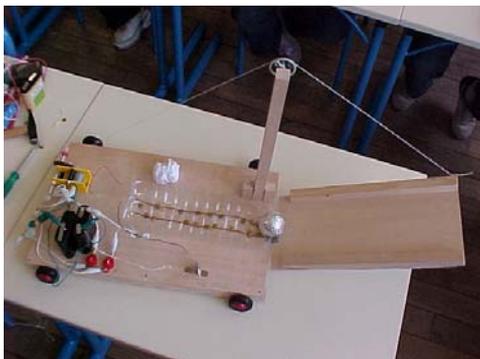
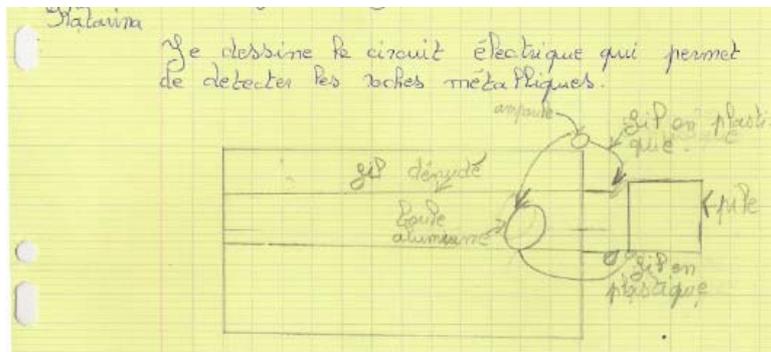
des symboles (attention au + et – de la pile plate).



12^{ème} séance :

Comment savoir qu'une roche est métallique ou pas ?

En dehors de la piste du circuit électrique, une autre piste a été abandonnée car pas fiable : que l'échantillon tombe sur un clou et il y aurait une résonance mais pas concluant du tout ! Proposition d'un circuit électrique ouvert grâce à deux pinces crocodiles que l'on met sur l'échantillon de roche qui arrive sur le chariot. Une élève dit que ce n'est pas pratique. Ainsi un groupe propose de mettre les pinces de chaque côté au début du chariot. Se pose alors le problème de l'écartement et l'échantillon ne va pas forcément rester sur les deux pinces : il peut rouler dans le fond du chariot. La réflexion collective a mené à faire un rail avec deux fils dénudés.



13^{ème} séance :

Rappel du travail précédent, rendre les feuilles avec les dessins et en refaire un avec des symboles en précisant pour les fils électriques : trait fin c'est un fil dénudé, trait plus épais c'est un fil avec la gaine plastique.

Chacun ensuite le refait au propre sur une feuille blanche.

Suite de la construction de la maquette : fixer les interrupteurs, arranger les fils, faire des photographies de la maquette terminée et des photographies en gros plan des fils dans la bouteille coupée qui reçoit les échantillons de roches. Refaire des essais avec des boulettes de papier et de papier d'aluminium.

Les dernières séances sont consacrées à la rédaction de la fiche de construction à transmettre à la classe le 24 mars, fiche qui servira aux élèves à construire notre maquette à laquelle ils devront ajouter au moins une fonction avec notamment le matériel de la liste non utilisé.

Les dernières séances sont aussi consacrées pour une partie à la présentation orale par équipes de la maquette « *Le véhicule détecteur* » devant les autres élèves de la classe.

